

impl

32807/B/2



Dobell 27

N. XI

7/1

La. e. a. Bloch. 1801.



Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b30515440_0002

ANTONII A LEEUWENHOEK

SOCIETATIS REGIÆ ANGLICÆ MEMBRI

EPISTOLÆ AD SOCIETATEM
REGIAM ANGLICAM,

ET

ALIOS ILLUSTRES VIROS

Seu Continuatio mirandorum Arcanorum Natu-
ræ detectorum,

Quadraginta Epistolis contentorum,

Quæ ex Belgica in Latinam Linguam translatae sunt;

Cum figuris aeneis, & Indicibus locupletissimis,



LUGDUNI BATAVORUM,

Apud JOH. ARNOLD. LANGERAK,

M D C C X I X.

DR. BLOCH



INDEX RERUM

Epistolis contentarum.

DE Magnete infracto , ac tubo vitreo indito. Tubus ille occluditur. Magnetis sic inclusi effecta. Acus nautica exigua etiam vitris inclusa. Aliquot Magnetis particula vitris indita , vitrorumque aperturis conflatis, sub aqua suspensa , eorum effectus.

De Germano quodam , qui Roterodami degens , gloriabatur quousvis se morbos ope pulveris sympathetici sanare posse. Is ad Auctorem nostrum adducitur , eoque presente , denuo jaëtat se per pulverem illum sympatheticum vesicae renumque calculos imminuturum ac contriturum. Ad quæ Auctor noster ingenue respondet , antea se scripsisse , atque etiamnum tueri paratum , omnes illos , qui talia jaëtant , pro impostoribus habendos &c. Pag. 1

De aliquot tritici spicis , quæ pyxidi inclusa ad Auctorem misse fuere ab tribus distinctis hominibus , quorum quisque affirmabat eam corruptionem , quæ cum in stramine , tum in ipsis spicis cernebatur , ortam ex illa lue , quæ rubigo sive uredo (Nostratibus Honigdauw) vocatur. Illud assertum auctori negatur , ac demonstratur saepe fieri , ut succorum in straminibus elevatio ad spicas , aliqua de causa impediatur , viaque obstruantur , unde sit , ut vasa quædam disrumpantur , atque materia illa nigricans , quæ ex disruptis vasis prodit , ea est , quam vulgo pro rubigine habent. Quo pacto id fieri queat. Multi mortalium variis in erroribus hærent , qui facili negotio quadam traditione ab uno ad alium transeunt.

Cur quedam tritici grana subceruleum habent colorem? Pag. 18
De Ovis albicantibus in terra repertis , ex quibus exigua cochleæ prodire. De sanguinis in arteria propulsione. De motu in particula figura ovalis. Cochleæ , quæ passim vites infestant , sub terra se abscondunt , ut illic ova sua deponant. Tubo vitreo indita arena , aqua , ac tria tritici grana. Tubum hunc hoc pacto instructum auctor interdum secum in sacco gestavit. Quatuor jam quinqueve diebus elapsis tritici grana radices agere cæpere. Post septiduum jam tribus instructa erant radicibus , quæ ex tenuissimis constabant bulbis. Eximia radicularum tenuitas. Materia ex dente molari

disrupto , & incredibilis animalculorum in ea copia. Materia in ostreo , quæ pro cœno habebatur , revera nil erat præter exigua ostrea. Pag. 25

De magno numero organorum optidorum , quæ in oculo scarabæi inveniuntur. Ubi Angli cuiquam suam cacitatem exprobrant , talem scarabæo comparare solent , quod is cæcus habeatur. Quo pacto objecta per scarabæi organa optica conspiciantur , ac quanto in errore illi versentur mortales , qui scarabæum cæcutientem faciunt. Muscæ nervi optici extendi ac contrahi queunt. Qua de causa piscium partes , ubi vivi dissecantur , corrugentur ac contrahantur. Vasa sanguifera in culicis cerebro. Musculi carnei in ejus cruribus , &c. Pag. 38

Sanguis circuitum , seu periodum , apud Professore quendam in dubium revocari. De exiguis anguillis , in quibus Pictor quidam sanguinis circulationem contemplantur , idque tamdiu , ut ejus ideam sibi in cerebro formasset , adeo ut eam dein delineare posset. Vasa sanguifera duplo majora picta , quam revera sese oculis exhibebant. Exiguum spatium , intra quod sanguinis periodus conspiciatur. Eximia vasorum sanguiferorum tenuitas. Sanguis arterialis per admodum tennes tunicas sive membranulas protruditur , ut universo corpori continuo alimentum suppetitur. Sanguis ex corde prodiens tenuior est , quam is , qui ad cor deferitur. &c. Pag. 48

Nicolaus quidam Hartsoekerus in libro vernaculo , qui Specimina Dioptrices inscribitur , pagina 223. asserit , se , quantum quidem sciat , primum anno 1678. in animalium semina masculina inquirere cœpisse. Miratur hocce assertum Auctor , quum censeat judicium illud , primusne ille fuerit , an secus , aliis relinquendum fuisse. Doctissimus Hammius jam anno 1677. mense quidem Augusto , detexit animalcula viva in semine viri cujusdam ægrotantis. Mense Novembri anni ejusdem 1677. jam ea de re Auctor ad Regiam Societatem Londinensem scripsit. Sæpius & ab eo ea materia examinata. Ejusque forma delineata. Eadem materia jam anno 1674. rogatu Clarissimi Oldenburgii , Regiæ Societatis Londinensis Actuarii examinata fuit. Exemplar epistolæ ad Anglos missa , etiam ad Illustrem Constantinum Hugenum missum , atque ad illud responsum. Mense Novembri , anni 1677. Auctoris epistola , materiam hanc tractans , lingua Latina inter acta Philosophica

impressa fuit. Excerpta ex litteris mense Martio anni 1678. Londinum ad Clarissimum Nehemiam Gravium missis, in quibus, inter alia, sententiæ Harvæi ac Gravii contradicuntur. Animalcula viva in semine masculino caniculatorum, canum &c. Ex coitu equi, asinaque, necessario generari animal, quod nec patris nec matris similitudinem referat. Qua de re per sexcentos annos inter Eruditos litigatum fuit. De harum tamen rerum prima inventionem Auctor noster gloriari non vult, nescius quid alii forte antea de iisdem dixerunt. Eadem cogitasse oportuerat Hartloockerum &c. Pag. 58

De frustulo quodam metalli, ex fodina in insula Sumatra effossi, cui multum auri inesse credebatur. De metallo ex eadem fodina extracto, deque probationibus circa illud institutis. Argumentum ex eo metallo elicatum plus valebat quam aurum ex eodem proveniens. Illud, quod nudo oculo observatum, auri speciem præ se ferebat, revera aurum non fuit. Auri argentique in eo metallo particula. Quod pro satis magna auri copia habebatur revera sulphur erat. Præ vaporibus sulphureis in fodinis harentibus facile homines in morbos conjici, imo enecari queunt. Sulphur ex metallo abactum. Antimonium in eodem metallo repertum. Aurum argentumque sibi mutuo permixta non jacebant. Afferitur porro, neque aurum, nec argentum, nec magis Antimonium aut Sulphur, per partes adeo solidas, ex quibus lapides constant, sursum ferri posse, &c. Pag. 70

De maci (Foely) ac causa, ob quam quædam ejus folia album exhibeant colorem. In causa hic sunt exigui quidam vermiculi. Minuta quædam animalcula volatilia sub solis occasum prodeunt. Ligna ac arundines Indicæ, quas Bamboesen vocant, brevi admodum tempore cariem patiuntur; quod etiam per vermiculos peragitur. Formicæ albicantes in India Orientali sunt admodum perniciose, adeo ut & crassiora ligna perforare queant. Ligna in illis locis, ubi macis servanda deponitur, calce sunt oblinenda ac dealbanda. Formicæ nostrates mordere nequeant, verum aculeis pungunt. Oporteret ligna in granariis nostris calce oblini; ac similiter navigia, quæ insulas aromatiferas frequentare solent. Pag. 77

Excerpta ex libello Gallico, cui titulus, Nouvelles de la Republique de Lettres, seu novella Reipublicæ Litterariæ; in iis jactat Scriptor quidam de microscopio quodam, cujus ope animalcula in semine virili detecta fuere. Eorum figura delineatur. Addit

Scriptor quidam de microscopio quodam , cujus ope animalcula in semine virili detecta fuere. Eorum figura delineatur. Addit Scriptor ille , nemini illud mirum videri oportere , quod eo in scripto asserit. Ut ejusmodi microscopia construantur , plus requiritur aptitudinis ad ea rite munienda , quam conficienda. Ejus generis microscopia rebus detegendis inepta censentur. Talium in semine virili animalculorum detectioni Auctor noster fidem non habet. Animalcula ex ranarum ovis prodeuntia , nullam habent convenientiam cum animalculis ex seminibus masculinis animalium , avium , pisciumve. Animalcula in seminibus genitalibus cuticulam suam exuere nequeunt. Ea non eo modo sunt formata , quo ab illo Scriptori delineata exhibentur. Qua ratione animalia in utero sita sunt. Singula tritici hordeive grana varias jam continent plantas , quæ suis jam spicis instructæ sunt. Pari ratione animalium principia jam inclusa jacent animalculis in seminibus masculinis ; verum non videntur hominum ingenia unquam eo penetratura , ut seu fortuito , seu anatome eorum ex professo instituta , perfectæ in iis animalia oculis usurpare liceat.

Pag. 82

Respondetur ad objectionem Auctori factam adversus thesin suam de animalculis in seminibus masculinis. In rebus omnibus Natura eodem fere modo circa generationem operatur. Ex uno mali semine paucos intra annos multa arborum millia provenire queant. Quid in ejusmodi semine videri queat. Arbor , ejusque fructus , an ejusmodi in semine latuere. De piscium lactibus ovisque , ac materia in lactibus post coitum reliqua. Animalcula ex se , seu sponte oriri nequeunt. Quo pacto semina masculina locata sint ; ac de incredibili animalculorum in iis parvitate , ut & in ipsis aquis ; nec non de magnis , quæ sub iis latent , mysteriis.

Pag. 95

De Scorpio Indico , atque sanguinis cursu in eo observato. Scorpius etiam inter insecta seu animalia exsanguia habitus olim fuit. Instructus is est binis oculis , quibus sursum intueatur , atque ex utroque capitis latere præterea ternos habet minutissimos oculos. Scorpii nequaquam ex putredine nascuntur. De eorum forficibus , ferrarum in modum dentatis. Duæ muscæ vivæ Scorpio appositæ.

Pag. 103

De animalculis , quæ in ranas mutantur. Ea capta , ut sanguinis circulatio in iisdem exhibeatur. Rana lente admodum ova sua pariunt.

De

I N D E X R E R U M.

De vasis in iis animalculis sanguiferis , atque eorum vasculorum conjunctione. De sanguinis coagulatione , ejus causa erant ictus ab rana recepti , vel ejus lapsus. Sanguinis propulsatio ac retrogradatio. Ad sanguinis propulsationem arterie inflantur atque extenduntur. Sanguis stagnans motum pristinum recipit. Qua ratione sanguis coagulatus denuo agitur. Ubi animalculum illud , seu vermis ranalis , in loco quodam angusto pressus , jacebat , sanguinis fluxus tardus erat , verum postquam ex angustiis liber erat , celeriores sanguis recipiebat cursum. Vermis ille ranalis delineatus. Animalculorum hoc genus vulgo Donderpadden vocatur , qua de causa id fiat. Eximia tenuitas vasorum sanguiferorum , eorumque circuitus.

Pag. 107

De scopo Auctoris , veritates , nempe , investigare atque ob oculos ponere. Quid post morbum pruritus efficiat. Quanam sit quorundam Medicorum circa hanc rem sententia. De pulvere , medicamento loco , sumto. Quae causa fuerit pustularum rubrarum. Pulvis ille majori jure medium ad necandum , quam medicina vocari merebatur. Curandum cuique est , ne tales pulveres mortiferos in corpus ingerat. Paulo plus quam decet sumptum lethale esse potest. Ejusmodi medicina privant corpus succis tenuibus , ac sanguinem condensant. Quod linguae ingratum , corpori gratum esse nequit. Thê aut Coffê subito , ac sine intermissione ad sudorem usque pota ad sanitatem conferre censetur ; ac meliora esse sudorifera , quam ulla edere potest Pharmacopœa. Ubi inventum fuerit remedium , quod sanguinem nostrum in sua tenuitate ac fluiditate servare queat , tum sane medicina ad magnum perfectionis culmen eversa esse censenda erit. Malum in cruribus sanguini adscribere non licet. Intestinorum forma multis ignota est. Extranei , jactabundi atque inertes , pluris apud vulgum fieri solent , quam Medici inter nos nati , experti , quique in arte jam consenuere.

Pag. 121

De animalculis repertis in aquis agros nostros interfecantibus , deque motu in eorum corporibus celerrimo , fidemque fore excedenti , ut & de foetibus in iisdem. De alio genere animalculorum , quorum ova posita erant ad caudam eorum bifidam. Animalcula ex dictis ovis , eorumque incrementum. Pisces marini ac fluviatiles , unum annum nati , seminibus masculinis ac foemininis instructi sunt. Semina in minoribus piscibus eadem sunt magnitudine , qua in majoribus ,

ribus, ejusdem nempe speciei. *Animalcula una nocte ova pariunt, ut post triduum fœtus ex ovis prodeunt. Unum ex his animalculis delineatum. Omnia animalcula, quantumvis vilia ac despecta, originem suam debent illis animalculis, quæ initio rerum creata fuere, iisdemque gaudent perfectionibus. Pisciculi minores facti sunt ad alimentum majorum.* Pag. 135

De animalculis, quæ Laniorum filii Botten vocitare solent. Aqua pluvia, quæ in pratorum superficie remanet, ab ovibus bibi solet. Animalcula in ovium ductibus bilariis exulcerationem in hepatibus efficiunt. Varia in aquis animalcula, & inter hæc etiam ea, ex quibus culices oriuntur. Particulæ virides rotundæ in aquis reperiuntur, earum ortus; eæ disrumpuntur, atque ab iis prodeunt aliæ particulæ virides, quæ seorsim majores redduntur. De rana exigua, ac sanguinis in ejus pedibus circuitu. Illic loci, ubi vasa sanguifera premuntur, sanguinis periodus sistitur. Ranae excrementa, ac vivi in iis vermiculi. Pag. 146

De Scorpio juxta Lacertam posito. Sanguinis in Lacerta periodus. Ea, quod sanguinem rubrum habeat, inter exsanguia numerari non potest. Incredibilis vasorum sanguiferorum in Lacerta copia, celerrimaque sanguinis in iis protrusio. Ad Scorpii ictum sanguinis cursus retardatus: ac dein iterum acceleratus. Ubi venæ premuntur, sanguinis cursus sistitur. Lacerta cuticulam mutat. Vasa sanguifera minora majoribus uniuntur. Altera Lacerta, Aranea, ac Musca Scorpio appositæ. Scorpius per tres fere menses, absque ullo cibo superstes. De Scorpii aculeo, ac quo pacto venenum ex aculeo protrudatur. Caudæ ejus Anatome instituta. De Scorpii oculis. Ova in ejus corpore. De ejus dentibus forficibusque. Pag. 159

De Millepeda Indica. Ea octo oculis instructa est. Musca ei apposita. Lacerta juxta Millepedam locata. Millepeda non habet vires, ut venenum ex aculeis proferatur. Dolor atque tumor ex Millepedæ ictu orti, majores censentur, quam qui ad Scorpii ictum sentiuntur. Qua ratione Millepeda attolli queat sine noxæ periculo. Millepeda quatuor diversis in locis venenum in cutim intrudere potest, quum Scorpius id non nisi duobus locis facere queat. Pag. 173

*De Squillarum oculis , ac tunicarum in iis cornearum mollitie. Eæ quoque nulla duritie seu rigiditate opus habent. De nervis opti-
cis. Quod pro Squillæ capite vulgo habetur , completitur quoque
ejus ventrem. De Squillæ ore , dentibus ac stomacho. De cibis,
quibus Squillæ vesci solent. De ovis in earum corporibus : atque
ubi locentur. Cur eæ Squillæ , quæ circa Amstelædamum capiun-
tur , raro admodum ova corpori adhærentia gestent. De jecinore
ac intestino Squillæ. Quo pacto os Squillæ formatum sit ? Nul-
læ Squillæ masculinæ detectæ. Squillæ multos deglutiunt pisci-
culos.*

Pag. 179

*Refertur multorum sententia circa terram illam bituminosam , quam
Nostrates Veen vocant. Arbores in Æ sub ea repertæ , illic lo-
ci crescere non potuere. Arbores illæ nec tenuibus ramis , nec ra-
dicibus instructæ sunt. Arbores illæ aquarum alluvione illuc al-
latæ videntur. In flumine , quod Nostrates Hollands-diep aut
Haring-vliet vocant , per vehementes procellas terra unctuosâ
(Veen dicta) ex alto fundo abrupta solutaque , atque in aggeres
aquis apposis ejecta. Materia illa alte sub arena effoditur ma-
gnis glebis fragminibusque ; si ponatur , varias Insulas versus Se-
ptentrionalia ratione Nostri sitas , sibi mutuo fuisse unitas , at eas
terras maris inundatione esse disruptas , eamque materiam nostris
regionibus originem dedisse , melius nobis satisfacere poterimus. Ma-
teria tingendo colori cæruleo apta , alte sub arenis effossa. Post
materiam bituminosam secuta esse argilla , seu lutum , ac arena.
Qua ratione confecti fuere colles illi arenarii , quos nos Duinen
vocare solemus. Rhenus Mosaque , flumina , multum argillæ
arenarumque secum deferunt. Circa littora marina invenitur ma-
teria terrea. Plerorumque fluviorum orificia terris depressioribus
stipata cernuntur. Terræ in mare demersæ , atque montes arden-
tes multam etiam materiam mari inferunt , quæ maris fundum
altiore reddere potest. Si insula Teneriffa mari mergeretur ,
quantum aqua marina elevaretur ? Materia , quam flumina in ma-
re deferunt , mare etiam altius reddit. Regiones depressiores se-
quentibus temporibus aquis marinis inundatum iri verosimile vide-
tur. Terræ , quæ , effossa materia bituminosa , in aquas conver-
tuntur , vix censendæ sunt.*

Pag. 195

De variis sanguinis periodis in exiguo pisciculo , quem Nostrates eên

* *

Botje

Botje vocant. Vasorum sanguiferorum crassities circa officula, tam in pinnis, quam in ramulis ex iis ortis. Ubi membranæ, per quas vasa sanguifera feruntur, expanduntur; tum vasa sanguifera attenuantur. Particulæ sanguineæ in vasculis arctius compressæ accurate dignosci queunt. Singulæ particulæ sanguineæ ex aliis denuo conflatae sunt particulis. Cur Salmonis sanguis nigricantem exhibeat colorem. Particulæ sanguineæ flexiles sunt. Particulæ sanguineæ ovalis figuræ in arteriis visæ. Quæ sit fabrica particularum sanguinearum in pisciculo een Botje dicto. Facile concipi potest, cur globuli sanguinei in piscibus ovalem nanciscantur figuram. Rerum principia imperscrutabilia sunt. Particulæ sanguineæ per pressionem dividuntur. Adeps figuram nanciscitur sphaericam. Sanguis ex vena in arteriam invehi potest absque cordis permeatione.

Pag. 213

De materia bituminosa (Veenstoffe) effossa in vico dicto Hellevoetfluys, illic loci, ubi quondam agger jacuerat. Arena illic olim fecerat littus marinum. Particulæ in materia illa bituminosa coruscantes erant plantæ cujusdam semina. Fragmenta animalculorum volatilium, quæ in terris degere solent, in materia unctuosâ reperta, imo eorum alæ, crura, ac capita. Graminum plantarumque caules. Materię alte sub aquis arenisque defossæ sunt incorruptibiles.

Pag. 226

De vermiculis ad Auctorem ex Anglia transmissis. Vermiculus ad plenam magnitudinem educatus, qui in muscam mutatus fuit. Ejus generis vermiculi ut plurimum repperiuntur in caseis putredini obnoxiiis. Vermiculi hi in exiguas mutantur muscas. Tales vermiculi occlusi; eorum anatome instituta. Motus cordis & stomachi in iis detectus. Quo pacto tales vermiculi in dentes excavatos perveniant, atque in illis dolorem excitent. Conatus Auctoris ad hos vermiculos fumo sulphuris necandos. Oleum Vitrioli denti instillatum. Inter abstrusissimas res in Philosophia est generatio per viva animalcula in seminibus masculinis. Nec mirum hoc videri oportet, quum passim quicquid novum videtur offendere soleat: atque multi circa hanc rem præjudiciis sint occupati: alii vero per Præceptores suos in contrariam opinionem sint abrepti.

Pag. 231

De pressione aëris, cujus vi aqua tubo vitreo non elabitur. Quam pres-

pressionem aër in hominem exerceat. Quo pacto Mercurius seu argentum vivum tubo vitreo ingeratur. Rationes depressionis ac elevationis Mercurii intra tubum vitreum. Effectum hocce dependet ab Atmosphæra. Quantum Mercurius aquam gravitate superet. Quantum ponderis habeat pes cubicus aquæ. Ad quam altitudinem aqua intra tubum vitreum subsisteret. Aër in montibus altis tam parum premit, ut respiratio gravis fiat. Pag. 240

De vermiculis in pupulas mutatis, ex quibus muscæ exiguæ prodire. Muscæ præ alimenti penuria mortuæ. Muscis alimentum subministratum. Muscarum coitus. Muscarum fœmellæ, postquam semel coierant, alium coitum renuebant. Muscæ ova pariunt. Ex illis ovis vermiculi prodeunt. Vermiculus ad me missus in exiguam muscam mutatus fuit. Pag. 249

De apibus, iis non plus adscribendum scientiæ ac ingenii, quam aliis animalibus, Quo pacto favos suos construant. Earum organa. Quid cuique creaturæ innatum sit. Inter multa exigua animalcula volatilia solæ dantur apes, quæ Hyeme superstites permanent. De theca aculeisque apium. Qui vulgo apium Rex cluet, est fœmella, quacum omnes in examine apes coire satagunt. Absque favis constructis apes subsistere nequirent. Multæ de apibus fabulæ narrantur. De aranea. De apum Rege, perperam sic dicto, ac magno ovorum numero. Nimium jam sapit Orbis eruditus, quam ut omnia, quæ olim de apibus in litteras relata fuere, pro veris probisque recipiat. Pag. 254

De muscis nigricantibus, insidentibus arborum frondibus, quarum folia obsita erant minutis animalculis. Quo alimenti genere hæ muscæ usæ sint. De muscarum ovis. Hæ muscæ aquam plane aversantur. Animalcula, quæ absque coitu fœtus produnt. Animalcula viva sua sponte oriri nequeunt. Ea matrum uteris contenta, jam prædita sunt materia quadam seminali. Mutantur ex animalculis pedibus progredientibus in volatilia. Ejus generis animalcula mortua occlusa, ex quibus muscæ alterius fabricæ prodire. Rationes, ob quas hoc fieri potest. Delineatio quantitatis horum animalculorum, eorumque cuticulæ microscopii ope observatæ. Admiranda eorum fabrica, ut 3 muscarum ex iis ortarum. Pupulæ intra vitrum occlusæ, ac quænam animalcula ex iis orta fuerint. Unci incurvi, quibus pupularum pars postica in-

structa est.

Pag. 263

De juvenum Arietum pruritu , conatu ad coitum. De eorum testiculis ac vasis seminalibus , semen deferentibus , ac incredibili numero animalculorum in iis viventium. Animalcula non viventia in testiculi vasis seminalibus reperta. Semen masculinum ex vasis seminiferis alterius Arietis expressum , atque animalculorum in eo vita oculis representata. Animalculum ex semine masculino ab alio Auctore delineatum , ejus Auctoris error notatus. Fabrica animalculi sic representati minime forte perfecta. Animalcula ex dictorum Arietum semine , quomodo natando procedant , ac quaquidem ratione mortua jaceant. Animalcula nullo modo ejus possent esse fabrica , qua aliter ille Auctor ea nobis obtrudere satagit. Si idem magis acutius accurateque videre posset , quam hactenus ab eo factum fuit , non dubium , quin ipse se errasse sit agiturus. Pag. 281

De salicum foliis obsitis partibus nodosis , quibus vermes inerant. Vermiculi minusculi enecant majores , atque ex iis alimentum incrementumque suum accipiunt , absque quo totum eorum genus necessario exstingueretur. Quo pacto partes illae nodosae in foliis oriantur. Vermiculi illis contenti mutantur in pupulas. Ex hisce pupulis musca nigricantes prodierunt , quae aculeis instructae erant. Haemus , ope aculeorum suorum , folia perforant atque aperiunt. Animalcula non majora crasso arena grano. De vermiculo vermivoro. Particulae annulares seu infectae in hoc vermiculo. Vermiculi in caseo latententes mutantur in pupulas , duplici involucri pupulatas. Involucrum exterius servit loco telae , cui alia animalcula sese involvere solent. Musca , quam primum ex involucri suis sese extricaverant , ad coitum properabant.

Pag. 293

De semine masculino Aselli majoris (quem Belgae Kabeljauw vocitant) Animalcula in eo observata , quae Pictori satis distincte ob oculos ponere impossibile erat. Eorum corpora valde erant fragilia , at incredibili copia. Quantus eorum numerus intra pili latum spatium jacere queat. Eorum cauda non nisi exactissimam post attentionem dignosci queunt. Quamdiu animalcula , asello jam exempta , viva superessent. Animalcula ex semine masculino luporum aquatilium.

Pag. 304

De exiguis araneis nigricantibus. Sanguinis in earum pedibus cursus. De araneis hortensibus. Quo pacto uni filo , ab ipsis confecta ,

fecto, adhæreant. De earum ungulis. Aranea instructa est octo pedibus longis, binisque brevioribus. Eadem octonis gaudet oculis, ac duobus aculeis, quorum singuli binas habent aperturas, ex quibus earum venenum, ita dictum, profluit. Duplex dentium series, cui singuli aculei inclusi jacent. Aranea aliquot uno simul loco inclusæ, se mutuo ladunt enecantque. Qua ratione aranea tela sua fila materiæ alicui annexat. De insigni copia, ac incredibili tenuitate ejusmodi filorum, quorum multa simul junctæ quandam habent tenacitatem. De magno numero organorum, ex quibus fila prodeunt.

Incredibilis tenuitas filorum in tela juvenum aranearum. Fila illa sunt rotunda. Ubi fila conflari non poterant, corpusculum predebatur sphericum. De materia, ex qua fila oriuntur. Rana exigua araneæ majori apposita, atque una occlusa. Rana, ab aranea læsa, moritur. Altera rana cum aranea occlusa, qua itidem ab aranea punctim læsa, nulla tamen in sanguinis cursu mutatio animadverti poterat. Singula aranearum particula sanguinea ex variis constant particulis. Particule salinæ in eo sanguine; deque sanguinis cursu. Araneæ occlusæ ad ova parienda. Ova sua tela circumvolvunt, nec non de materia ovis contenta. Quo pacto ova sita sint. Succus ex ovis exhalat. Juvenes araneæ ex ovis prodeuntes. He cuticulam suam immutant, ac tunc fila conficiunt; ovis vescuntur sterilibus, ad dein se mutuo devorant. Quantum temporis araneæ absque alimento superstites manere queant. Juvenes araneæ, quibus nullus extra ordinem calor admotus fuerat, mense Majo ex ovis excludebantur.

Pag. 312

Excerpta ex Bibliotheca librorum recens editorum de Microscopio incredibilis artificii, iisque, quæ ejus ope conspici posse feruntur. Quanta de alio microscopio jactata fuerint, & quam exigui illud pretii esse, Auctor observaverit. Quid aliter de Microscopio a se polito credi voluerit, quæque ejus ope videri posse jactaverit; quantus autem stupor ei injectus fuerit, ubi dolus in ejus fabrica latens detegebatur. Quo pacto aliqua oculis noxa afferri queat. Quomodo exiguus in oculi tunica cornea puteus candela flammam representare queat. Vascula in tunica cornea sanguifera, in quibus sanguis non movetur, nubeculas subobscuras efficere videntur. Aliquis in oculo potest esse motus, quem quis in aëre esse

sibi facile persuadeat. Nemo sanae mentis sibi persuaderi patietur, astrorum influxus oculis posse usurpari, vel corporum nostrorum exhalationes videri posse. Pag. 346

De certo quodam Viro, qui assererat, se succos intra vasa fluentes videre. Qua ratione se id videre imaginabatur. Anguilla minuta tamdiu servata, donec sanguinis in iis cursus difficulter dignosci posset, quum tamen sanguis satis agileret moveretur. De Doctoris cujusdam opinione circa globulos sanguineos. Pag. 355

De dimensione altitudinis Horizontalis aquae, Telescopii ope facta. Quo pacto Telescopium locari queat. Quo linea horizontalis, ad quam distantiae satis longae dimensio instituenda sit, longior est, eo accuratius perfectiusque ea dimensio procedet. Mediante tubo vitreo, ex parte spiritu vini repleto, distantiam horizontalem metiri licet. Quo modo locandus sit tubus ille vitreus, eique affigenda sunt Dioptrae. Scriptor quidam asserit, se ope tubi vitrei breviusculi, repleti spiritu vini cum exigua aëris copia, distantiam horizontalem dimetiri posse, cui asserto obloquitur Auctor. Pag. 359

De Epistola quadam ab Illustri hoc Viro ad Auctorem data. De semine masculino in gallis gallinaceis vix semiadultis. De fabrica animalculorum in semine hoc masculino, ac insigni tenuitate eorum caudarum. Quamdiu haec animalcula mortuo gallo gallinaceo superstitione manserint. Quae quum ita se habeant, quis scit, quamdiu animalcula ejus generis, in vel circum gallinae ovarium herentia, supervivere queant? Ex uno galli gallinacei cum gallina coitu plurima ova fecundari possunt. Pag. 367

Aranearum majuscularum mares raro in vicinia foemellarum reperiuntur. Ubi foemella ex minori aranearum genere cernuntur, passim & eodem loco mares morabuntur. Pars quadam per errorem, pro maris membro genitali habita. De aranearum semine masculino, atque incredibili multitudine animalculorum minutissimorum ac vivorum in eo detecta. Pag. 375

De animalculis repertis in aqua, canali plumbeo contenta. Aqua ex canali plumbeo exhalata, plurima animalcula mortua jacebant. Ubi sordes ex canali, seu materia arida, quae post aquam exhalatam remanserat, aquae denuo immiscebantur, iterum animalcula apparebant. Animalcula haec corpora habent foetibus gravida, mirisque gaudent organis. Ubi animalculis his aqua deficit,
cor-

corpora sua in figuram ovalem contrahunt , atque immobilia jacent. Quum sordes illæ arefactæ aquæ coctæ immiscerentur , animalculorum corpora contracta extendebantur , eaque aqua innatabant. Sicuti erucarum ova putamina habeant tam solida , ut nullam materiæ liquidæ , ovis contentæ , exhalationem admittant , ita horum animalculorum , in orbem contractorum , cutis nullam patitur exhalationem. Quo pacto hujus generis animalcula cuicunque aquarum speciei inferri queant.

Ubi materia sordida , antea memorata , per quinque continuos menses in charta pura aëri exposita jacuerat , ac tum aqua immiscebatur , intra breve temporis spatium animalcula aquæ innatantia videbantur. Mirabilis partium in hisce animalculis dispositio , generi eorum conservando inserviens. Pag. 380

De Asthmatis curatione. Balsama pectori illita usque ad Tracheæ ramos (Longepypen) penetrare nequeunt. Qua ratione Balsama intra os locari possent. Tubus vitreus oblongus constructus ad spiritus balsamicos in pulmones deferendos , at rejectus. Qua ratione alius tubus vitreus constructus sit ad spiritus , tam balsamorum , quam herbarum in pulmones deferendos. Spiritus vini ad Tracheæ ramos delatus. Quodnam balsami genus utile sit sanandis pulmonibus male affectis. Nulla datur corporis nostri pars , pluribus obnoxia malis , quam pulmones. Ovium pulmones observati , in quibus quedam vasa aerifera sanie erant oppleta. Quid judicaverit Lanius de ovium pulmonibus male affectis , cujus opinio rejicitur Oves Brabantica morbo pulmonari non laborant , ac ejus rei causa. Qua ratione oves pulmonibus male affectis laborantes , ab aliis dignosci queant. Continuo , per tempus satis longum , ac progressu celeri ferri contra ventum frigidioris causa potest esse diuturna Peripneumonia , atque ipsius mortis. De cinnamomo. Pag. 395

Fila , quæ a Bombycibus confici solent , sunt duplicia , atque a se invicem separari possunt. Singula hæc fila iterum constant ex tenuibus fibris. Bombyx vitro imponitur , & hoc modo duplex filum clarius detegitur. Fila hæc plana sunt , unde oritur eorum splendor supra alias materias Bombyx utrumque capitis latus instructum habet senis oculis protuberantibus. Cujus fabricæ sint Bombycum forfices seu dentes. Fila a Bombycibus confecta , non

I N D E X R E R U M.

ex eorum ore prodeunt, sed ex organo quodam infra os sito. Ex quibus organis fila extra corpus prodeunt. Quando filā ex Bombycum corporibus nimia festinatione extrahuntur, ea confringi solent. Materia glutinosa, qua fila obsita sunt. Bombycis in animalculum volatile metamorphosis. Mirabilis in eorum intestinis motus. Bombycum semen masculinum investigatum. De multiplicibus Bombycis, in animalculum volatile mutati, oculis. Magnus vasorum sanguiferorum in cerebro numerus, Maxima plumarum copia, quibus ala animalculi hujus volatilis obsita sunt. Exigua ala pars delineata, nec non ungula, quibus pedes armati sunt. Licet non satis pro lubitu successerit seminis masculini investigatio, nihilominus asserere licet, omnia mirabilia haec phaenomena singulis ex semine masculinis animalculis inclusa latere.

Pag. 409

E P I S T O L A 108.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM
LONDINENSEM.

In qua agitur

De Magnete infracto, ac tubo vitreo indito. Tubus ille occluditur. Magnetis sic inclusi effecta. Acus nauticæ exiguæ etiam vitris inclusæ. Aliquot magnetis particulæ vitris inditæ, vitrorumque aperturis conflatis, sub aqua suspensæ, earum effectus.

De Germano quodam, qui Roterodami degens, gloriabatur quosvis se morbos ope pulveris sympathetici sanare posse. Is ad Auctorem nostrum adducitur, eoque præsentem, denuo jactat se per pulverem illum sympatheticum vesicæ renumque calculos imminuturum ac contriturum. Ad quæ Auctor noster ingenue respondet, antea se scripsisse, atque etiamnum tueri paratum, omnes illos, qui talia jactant, pro impostoribus habendos &c.

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE VIRIS

Regiæ Societatis Londinensis Membris

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS,

S. D.

Postremæ, quas ad vos, Viri Nobilissimi, dedi litteræ, quibus debitam meam erga vos observantiam testarer, datæ erant ante diem 11 Kalendarum Martiarum,

A

in

in hisce respondi ad gratissimas vestras litteras, quas vi. Idus Decembris, anni proxime elapsi, ad me mittere dignati estis.

Die 26 mensis præteriti ipse tradidi Nautæ *Huberto den Baas*, cujus vices erant Rotterodamo Londinum trajiciendi, fasciculum, inscriptum *An the Secretary of the Rojall Society ad Gresham Colledge*. Fasciculus ille continebat postremas meas Epistolas Latinitate donatas, atque hic editas; eum illi, cui inscriptus erat, tuto traditum esse, scire valde desidero.

Ante multos jam annos sæpius magnetem observavi atque examinavi; at quæ tunc notabam scriptis non commisi.

Dehinc ante aliquot menses binos sumsi magnetes, quorum quisque aliquot libras pondere æquabat; eos singulos bilanci appendi, observaturus num magnetes versus ferrum inclinarent: at quotiescunque ferri particulam magneti quam proxime admoverem, nequaquam tamen animadvertere quivi bilancem, ex qua magnes pendebat, ab æquilibrio recedere.

Viri quidam eximii, qui accuratissimè magnetem observarant; atque quædam notatu digna circa ejus versus ferrum inclinationem detexerant, observata sua mihi per litteras humanissimas nota fecere.

Posthæc alterum ex binis supra dictis magnetibus sumsi, visurus quantum ponderis per eum attolli posset.

Eum igitur in finem sumsi clavem, qua ædium meorum fores referare soleo; at magnes eam attollere nequibat: quum vero clavis eo in loco, in quo magneti applicaretur, aliquantulum lima detereretur, ut hoc pacto materia adiposa, quæ passim ab nostris manibus provenit, ab ea detergeretur, tunc temporis clavis magneti ad-

admota ei adhærebat. Hocce videns, mirari desii, magnetem, quum eum antea ferro applicaveram, nullam versus ferrum exhibuisse inclinationem; quippe qui non magnæ erat efficacix; idque eo magis, quum meminissem quàm vili usus fueram bilance.

Ante aliquot jam annos magnetem meum in multas minutas particulas diffregi, eo solummodo fine, ut, si pote, quædam notatu digna in iis frustulis detegerem; at oleum tunc operamque perdidi.

Quando deinde magnetis particulam, nucis avellanæ nucleum mole circiter æquantem, vitro indidissem, idque flando plane obturassem, magnetem hoc pacto acui nauticæ admovi, observaturus, num magnes ita occlusus aliquam in acum nauticam exserturus esset vim. Hoc agens, comperi acum nauticam non minus versus magnetem inclinari ac moveri, quàm si extra vitrum positus fuisset.

Dein vitrum, cui magnetis particula inclusa erat, infregi, ac partem sumsi tubi vitrei, in quo denuo magnetis partem illam locavi, quo peracto utramque vitri extremitatem conflando obturavi; tantum modo aëris, meo quidem iudicio, in eo relicto, ut ejus vi vitrum ac magnes ei inclusus, non versus aquæ fundum deprimere-tur, sed ex parte aquæ superficie innataret.

Hoc pacto detecturum me speravi, num magnetis, ita vitro inclusi, pars Borealis sese versus Septentrionem verteret.

Fig. 1. ABCD vitrum illud repræsentat; circa litteras E & F exhibetur magnetis particula, quàm in medio tubi vitrei locavi, ne vitri pars una magis sub aqua mergeretur quam altera.

Vitrum hocce imposui lanci magnæ figulinæ, aqua plu-

pluvia repletæ, ac vidi subinde magnetis partem Borealem lancis etiam partem Borealem petere; verum etiam aliquando quidem vidi vitrum, ac inclusum ei magnetem, contrario modo ferri: at quum vitrum sæpius aqua exemerim, fieri potuit, ut magnetis pars Borealis nimium versus superiora elata, vel versus inferiora vitri depressa jacuerit, atque idcirco debitum vitro motum indere non potuerit.

Jussi quoque parari mihi exiguas aciculas nauticas chalybeas, quarum utraque extremitas, Australis nempe ac Borealis, magneti affricte erant ab homine, qui pyxides nauticas parare callebat.

Has ego aciculas locavi in tubulis vitreis, utrimque obturatis, idque eo modo, ut vixdum aquæ superficiei innatarent.

Hoc agens subinde quidem vidi acicularum extremitates versus Austrum ac Septentrionem spectare: at vel minimi pulvisculi, ex aëre in aquam decidentes, tantum, ut ego quidem mihi imaginabar, impedimenti vitro afferebant, ubi aquæ innatantes ei obviam ferebantur, ut ejus conversionem sisterent.

Expertus ob tubi vitrei longitudinem, eum admodum difficulter ac lente a magnete moveri, vitrum denuo infregi, atque aliud mihi paravi, in quo magnes celeriores excitare posset motum; vitri hujus extremitates accurate quoque flando obturavi.

Fig. 2. GHIKLMNO vitrum repræsentat, littera vero P magnetis indicat particulam.

Vitro huic, hoc modo constructo, afflavi partem incurvam LM, ut ejus ope conversiones ac inclinationes, quæ vitro in aqua obtingerent, eo facilius dignoscerentur.

Fig: 1.



Fig: 2.

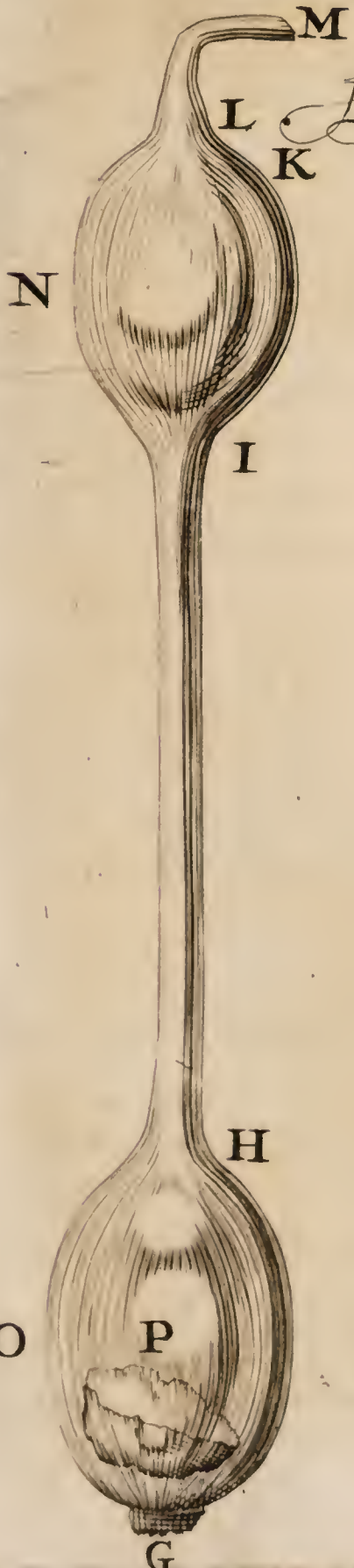


Fig: 4.

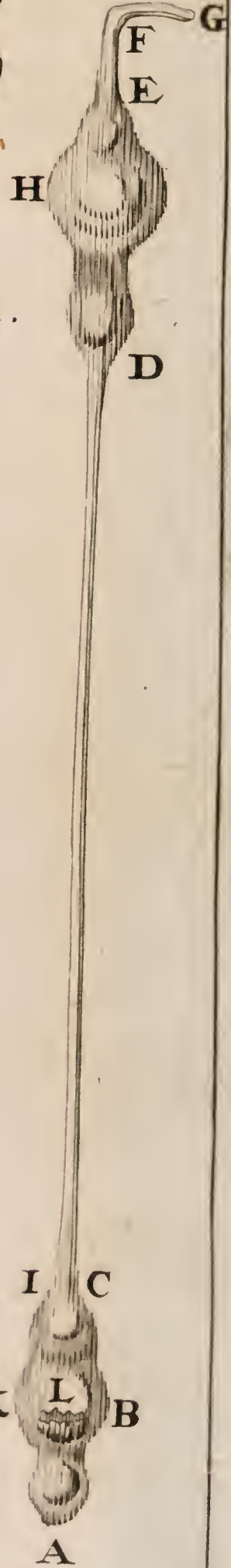


Fig: 3.



Vitrum hocce imposui cyatho cerevisiario supra modum lato ac alto, in quo sub aqua deprimebatur usque ad litteram K. Vixdum autem vitrum aquæ impositum erat, quin pars ejus M vergeret fere versus plagam mundi Aquilonarem (*Noord-oost*); quotiescunque vero eam partem versus aliam plagam inverterem moveremve, semper tamen situm repetebat eundem. Atque licet vitrum hocce passim in medio fere cyathi locarem, vidi tamen, post dilapsam vix quartam horæ partem, illud locum, quem ei dederam, non servasse, at lento admodum motu ad hanc illamve oræ partem ferri ac quasi protrudi, quo vero vitrum magis oræ cyathi appropinquaret, eo celerius versus eam ferebatur, ac tandem vi quadam ei appellebatur. Eum videns effectum; primo me cepit admiratio, utpote qui mihi persuadere non possem aliquam dari symphatiam inter vitrum aquæ innatans, & vitrum cyathi.

Habui præterea varias minutas magnetis sæpe nominati particulas, quarum una quinque solummodo asses, sive $\frac{1}{16}$ libræ partem pondere æquabat, aliæ vero paulo majores erant.

Ex hisce magnetis particulis cepi tres, ad quarum numerum & tria exigua præparavi vascula vitrea, fere referentia eam speciem, quæ Fig. 3. Q R S T exhibetur, circa V vero exhibetur magnetis illa particula.

Pars autem Q R non alium in finem vasculo huic vitreo addita est, quam ut ejus pondere vitrum ipsum impediretur, ne in hoc illudve latus intercideret, sed ut è contra erectum in aqua consisteret.

Bina ex minutis hisce vitris ita erant constituta, ut sola pars S T supra aquæ superficiem emereret; at tertium paulo altius extra aquam erat elevatum. Unius ex

hisce vitris, aquæ innatantis, pars sive extremitas T sese versus Occidentem convertibat; ac quotiescunque ego eam partem alioversum inverterem, non antea ad quietem redibat, quam ad priorem situm rediisset; imo ubi vitrum illud motu satis vehementi usque adeo ab Austro per Occidentem convertissem, ut pars T jam fere Borealem attingeret plagam, retro tamen cessit pars illa T ac circa plagam Occidentalem constitit.

Secundi vitri pars T Orientem petebat, ac quemcunque ei inderem motum, non antea quievit, quam priorem nacta locum. Ex hisce non sine admiratione comperi in magnetis particula adeo minuta, ac jam antea dictum fuit, eaque quidem vitro quam arctissime inclusa, ac præterea sub aquæ superficie depressa, partem tamen Borealem sese versus Boream vertere.

Tertium vasculum vitreum, Fig. 3. descriptum, cum duobus prioribus in eadem lance aquæ innatabat. Etiam hoc ego sæpius varie inverti, at eundem hoc non servabat situm; modo enim pars ejus T versus Austrum, modo versus Occidentem subsistit, ac mox ab Occidente paululum versus Austrum vergebat.

Hoc videns primo, mihi persuadere cœpi illum lapillum, licet ab eodem magnete avulsum, polis sive partibus Borealibus ac Australibus esse destitutum, atque adeo ejus vi nullum in vitro, cui inclusus erat, motum excitari posse. At mox, hisce cogitationibus repudiatis, mihi incidit partes forte Australes ac Boreales, in hac magnetis particula, alteram versus superiora, alteram vero versus inferiora jacere porrecta, quod si foret, vitrum nullo modo vi magnetica converti posset.

Semel ergo iterumque exiguum hocce vitrum ex aqua exemi, idque sursum deorsumque aliquoties concussi, ut
hac

hæc concussione anguli sive latera, quæ nunc superiora ac inferiora spectarent, ad latera modo vergerent. Vitro hoc modo aliquoties concusso, ac subinde aquæ denuo imposito, vidi tandem illud nunc eodem modo certam versus plagam ferri, atque in ea subsistere, ac supra de aliis narratum fuit.

Cepi porro clavem ferream, eamque prope vitro, aquæ innatanti, admovi (sed ita ut clavis aquam non tangeret) experturus, num exiguus hic magnes, ita occlusus, ac sub aquæ superficie depressus, ex ferri appropinquatione aliquem accepturus esset motum; at nullum vel minimum animadverti motum. At quum partem ferri crassam ac oblongam quam proxime aquæ, ac vitro ad moverem, vitrum aliquantulum invertebatur; idem etiam comperi in majori illo tubo vitreo, quem jam antea Fig. 1. delineavi.

Sed hæc magnetis conversio tam parum sensibilis erat, ut existimaverim, si vis quædam, quæ vix millesimam assis partem pondere æquaret, in exigua hæc vitra egisset, ea eundem hinc sortitura fuisse motum, quem nunc in iis deprehendi; hæ enim magnetis particule admodum exigue erant efficacie, præ ea, quam sæpe de aliis magnetibus deprædicari audivi.

Passim ego comperi, ubi liquor aliquis fluidus, qualis, verbi gratia, vinum, cerevisia, aqua &c. vitro infusus usque eo est, ut summam vitri oram non attingat; tum liquorem illum undiquaque versus vitri oras altius adscendere (ad modum quasi fimbriæ crassioris) quam circa vitri quidem centrum.

Hæc liquorum juxta vitri oras elevatio, meo quidem judicio, procedit ab aëris, in quo vivimus, quemque haurimus, pressione. Quo enim angustius est vitrum,
cui

cui liquor inest, eo altius juxta oras attollitur undique idem liquor: imo si tubus vitreus, cujus cavitas latitudinem caulis pennæ gallinacæ non excedit, aquæ imponatur, liquor in tali tubo adscendit ad altitudinem duarum partium summæ cultri vulgaris supra aquam, cui tubus impositus fuerit; ac quo tenuior fuerit tubus vitreus, eo altius in eo elevabitur aqua.

Antehac conflavi tubos vitreos adeo tenues, ut aqua in iis adscenderet ad altitudinem septem pollicum laterum, supra aquam, cui tubulos illos imposueram.

Adhæc cogitavi per hanc forte aëris pressionem globulos vitreos supra nominatos, quibus magnetis particula inclusæ erant, ita versus hanc illamve vitri partem esse detrusos, quod aëris illa pressio aquam in vitri medietate, seu juxta centrum, magis afficeret, atque etiam major in vitri medio foret motus, quam circa ejus oras extremas.

Ut hac in parte mihi satisfaceret, sumsi vulgarem cyathum vitreum cerevisiarium, cujus ora suprema, ubi planæ imponeretur mensæ, ex una parte altior erat quam ex altera; hinc fiebat ut, ubi aquam ei infunderem, ea ex una parte efflueret, cum tamen in parte opposita aqua ad crassitudinem summæ cultri partis infra vitri oram desideret.

In hocce cyatho locavi vasculum vitreum, cui magnetis particula inclusa erat, idque versus eam partem, ubi aqua supra vitri oram eminebat; licet vero globuli hujus vitrei, ac magnetis ei inclusi pars Borealis statim versus Boream sese inverteret, tamen hocce vasculum vitreum, aquæ innatans, passim celerius, quam antea animadverteram, ad vitri partem oppositam, ubi aqua infra oram subsederat, propellebatur; quotiescunque ve-

ro locum ejus mutarem, passim tamen versus eam cyathi ferebatur partem.

Porro cyathum hunc ita locavi, ut ora ejus Horizonti parallela foret, quando tantum aquæ ei infudi, ut ea passim supra vitri oram elevaretur, quando denuo vasculum vitreum sæpe jam memoratum, ac inclusum adhibuisssem, ei magnetem exiguum, aquæ imposui, ut ei innataret, ac tum animadverti hocce vasculum, non versus hanc illamve cyathi partem ferri propellive, sed aquæ innatabat, nec vitri oram attingebat. Hujus rei mihi hanc persuasi esse rationem, quod, cum aqua nunc undiquaque supra cyathi cerevisiarii oras elevata esset, aëris etiam pressio ab omni parte foret æqualis; atque ex hac observatione evanueret illa, quæ prius mihi cogitata fuerant, vitro nempe cum vitro aliquam forte intercedere sympathiam, quam opinionem tum plane rejeci.

Porro aliud etiam vasculum vitreum, cui magnetis particulam includerem, mihi conflavi. Illud exhibitum vide Fig. 4. ABCDEFGHIK, in hujus vasculi cavitate ABCIK magnetis particula locata erat, quàm ad litteram L videre licet. Longitudo vitri hujus a C ad D novem fere pollices latos æquabat, cavitatis vero crassities pilum circiter equinum referebat. Partem quoque DEH ita conflaveram, ut etiam aliqua intumesceret cavitate, idque eo fine, ut ejus partis ope, vasculum hocce vitreum aliqua saltem sui parte, supra aquæ superficiem emeretur; atque tandem, postquam jam ter hujus instrumenti constructionem iterassem, res usque adeo voto respondit, ut superior cavitatis DEF pars vixdum supra aquam eminere cerneretur. Hoc vasculum ad eam conflavi longitudinem, partim ut viderem, num magnetis particula, tam alte sub aqua depressa, adhucdum par-

tem suam Borealem versus Boream esset conversura, atque adeo etiam vitri situm mutatura; partim ut observarem, num in magnete, tam alte depresso, ulla vel minima deprehendi posset inclinatio ad ferrum, quod, quam proxime fieri posset, aquæ superficiei admovebam.

His peractis primo sæpius partem FG modo vehementi, mox tardiori motu converti, ac passim comperi illam partem non antea ad quietem redigi, quam postquam extremitas G versus plagam Orientalem locata foret.

Postremum hoc vasculum vitreum, ob longitudinem suam in cyatho cerevisiario locare non potui; idcirco cepi thecam ligneam, ex earum genere, in quibus dimensa pulveris nitrati portio, in usum tormentorum bellicorum, servari solet (*Cardoes-doosen* Nostrates eas vocant); hanc ego thecam usque adeo aqua replevi, ut aqua supremæ ejus oræ esset parallela, idque eum in finem, ut hoc pacto vasculum vitreum, quod aquæ imponeretur, non ad hoc illudve latus thecæ impelleretur, sed eum potius in aqua situm servaret, quem ego ei primo dederam.

Posthæc aliud mihi vitrum conflavi, cujus pars tenuissima, qualis in Fig. 4. litteris CD designata fuit, longitudinem tredecim pollicum latorum habebat.

Particula magnetis, quam huic vasculo inclusi, fescuplo fere longior erat quam crassa; antequam vero eam flando vitro includerem, sedulo inquisiveram ope acus nauticæ, qua in parte polus Borealis foret, atque comperi eum non in extremitatum altera inveniri, sed potius in medio longitudinis, idcirco curavi ut magnes in vitro erectus locaretur.

Vitrum hoc, atque inclusus ei magnes, etiam summa sui parte vixdum supra aquæ superficiem enatabat; cumque

que sæpe varios ei vitro, aquæ sic innatanti, motus inderem, comperi illud non antea quiescere, quam postquam pars ejus Borealis Boream attigisset.

Quum jam hoc vitrum, atque simul magnetis particula eo contenta, quietè aquæ innataret, sumsi ferrum longitudinis fere sesquipedalis, cujus alteram extremitatem modo admovi aquæ superficiei, mox vero extimæ thecæ ligneæ parti prope fundum, circa eam partem, ubi tunc magnes aquæ innatabat, visurus num hoc pacto novus aliquis motus vitro inderetur, at nihil tale eo tempore animadverti.

Posthæc idem ferrum, non jam altera extremitate, sed tota longitudine, extra thecam quam proxime thecæ admovi, quando statim animadverti vitrum aliquantulum inverti, quare sensim vitrum circum thecam converti, ac vidi magnetem, vitro inclusum, ac ad quatuordecim pollicum latorum altitudinem sub aqua depressum, in motu suo ferri conversionem sequi; adeo ut minuti fere spatio vitrum ac magnes integrum absolvissent circulum. Ex quo experimento mihi constitit majorem esse magnetis inclinationem ad ferrum, quam ad Boream, uti ex ejus conversione ad ferrum liquebat.

Dein ad aliquod tempus ferrum, in longitudine sua, juxta thecam locavi, observaturus, num tanta in magnete foret inclinatio ad ferrum, ut in aqua ferretur versus illud thecæ latus, cui ferrum applicatum erat; verum illud non accidit, nam magnes immotus locum suum servabat, eo solummodo discrimine, quod pars ejus Borealis aliquantulum a Borea recederet.

Adhæc denuo aliud construxi vasculum vitreum, cui magnetis particulam inclusi, quale jam antea Fig. 3. QRS exhibitum fuit, idque imposui cyatho cerevisiario

vulgari, quem usque adeo aqua oppleveram, ut ea supra vitri oras elevata consisteret. Quum jam magnes partem suam Borealem Boreæ obvertisset, ac jam quietem nactus esset, cepi ferrum rotundum, cujus diameter pollicem circiter æquabat, idque juxta longitudinem suam quam proxime admovi cyatho, cui vasculum vitreum, cum incluso ei magnete, innatabat, quando statim aliquam animadverti conversionem, qua visa, ea, qua potui, moderatione, ferrum circum cyathum in orbem circumtuli, ad quem ferri motum vasculum magnetis particulam continens in orbem quoque convertebatur, nec tamen ulla ex parte propius ad cyathi latera, aut vitrum ei admotum, accedebat.

Hæc vasculi vitrei circumversio dimidii fere minuti spatio peragebatur.

Posthæc ferrum supra dictum quam proxime cyatho admotum deposui, observare cupiens, num tanta magneti inesset ad ferrum inclinatio, ut ex media aqua, cui innatabat, ad latus cyathi, ac ferrum juxta illum collocatum, accederet; verum nil tale animadverti, licet jam integra nox elapsa foret. Hisce consideratis, mihi persuadeo magnetis inclinationem ad ferrum quam minimo negotio posse in actum exseri, dum ad eum nil aliud requiritur, quam ut in media aqua in orbem vertatur; ad hoc enim admodum exigua vis requiritur, ratione habita ad impetum, quem adesse necesse foret, ut integrum vasculum vitreum, una cum magnete ei incluso, locum suum mutet, ac versus latera per aquam quasi perrumpat. Quamvis vero vitrum non accessisset ad illud cyathi latus, juxta quod ferrum locatum erat, ego tamen opinor aliquam in magnete ad ferrum fuisse inclinationem, nec dubito quin, si aut magnes major, aut majoris efficacis
fuis.

fuiſſet, ea ſe videndam præbuiſſet in vitri acceſſu ad illud cyathi latus, juxta quod ferrum poſitum fuerat.

Rurſum minutiffimam particulam magnetis conſravi in vaſculo vitreo, cujus ſpecies jam antea quoque Fig. 3. delineata fuit; eo ſolummodo discrimine, quod hocce vaſculum prioribus multo minus foret. Magnetis hæc particula, meo quidem judicio, aſſis pondus non multum excedebat. Comperi tamen exiguam hanc magnetis particulam eadem edere effecta, cum illis, quæ me antehac in grandioribus partibus animadvertiſſe dixi: hanc tamen obſervavi differentiam, quod, quo major eſſet magnetis particula, eo celerior eſſet ejus motus.

En vobis, Viri Nobiliſſimi, ea, quæ in magnetis minutiis obſervavi; verum ſicuti non ignoro mea obſervata non magni eſſe pretii, ita etiam fateor magnetem, quem præ manibus habui, valde exiguæ fuiſſe efficacix. Satis ſcio multos Viros Doctiſſimos ante me magnetem examinaſſe, ac obſervata ſua ſcriptis mandaſſe; num vero eodem modo magnetem tractaverint, ac a me factum narraſſe, me latet.

Animus quidem fuerat conſtruendi vaſculum magnetiferum, cujus longitudo, in Fig. 4. CD exhibita, tres pedes æquaſſet; verum quum jam ex toties repetitis obſervationibus mihi conſtaret, licet multo etiam longius foret vitrum, eundem tamen effectum editum iri, quem antea de vitro, in Fig. 4. delineato, deſcripſi, ſtatui labori, quo in conſlando tantæ longitudinis vitro deſungi oportuiſſet, parcere.

Non poſſum, Viri Illuſtriſſimi, quin coronidis loco his addam, a paucis abhinc menſibus in urbe proxima, Roterodamo, conſediſſe Germanum quendam, qui illic licentiam, Medicinam exercendi quæſivit, magnopere

jaëctans se varios morbos, vulnera, atque exulcerationes, ope pulveris sympathetici, sanare posse; dum nempe pulverem illum vires suas domi suæ exferere faceret in urinam ægrorum, quæ quotidie eum in finem ad eum defertur.

Vir quidam, qui gravi exulceratione in coxendice laboraverat, atque jam ubique magnopere jaëctabat se ope pulveris sympathetici esse curatum, per epistolam a me flagitat, ut liceret sibi Germanum illum domum meam adducere, ut ita oculos meos contemplatione tam mirifici Æsculapii pascere. Quum ergo ego huic petitioni annuerem, uterque domum meam appulit.

Postquam jam imaginaria patientis sanatio, præsentem Medico, magna cum jaëctantia magnoque verborum ambitu, mihi narrata foret, veniam mihi poposci, animi mei sententiam ad hæc dicta, absque ulla dissimulatione prolaturus; quum Batavus natus, ab omni verborum lenonicio plane abhorrerem; roganti ergo venia dicendi concessa fuit.

Quæsi vi ergo inter alia ex Germano, quid de materia purulenta, quæ magna copia in ulcere fuisse dicebatur, ubi primum pulveris sympathetici efficacia ei curando applicata fuit, nec postea ex vulnere prodierat, factum fuerit? Ad quod quæsitum responsum fuit eam una cum urina, arte ejus Medici, egestam fuisse.

His auditis scire gestivi, quæ ergo huic materiæ purulentiæ egestionem in parte affecta essent viæ? Qui meatus? Nec dubitavi affirmare totam hanc narrationem mihi fabulam sapere videri, quum mihi certo persuaderem, si hoc pro vero habendum esset, materiam illam purulentam primum per vasa sanguifera ad cor esse deducendam; nec caperem quo pacto pus adeo crassum per vasa
adeo

adeo exilia, ac sæpe vasa sanguinea esse demonstravi, ferri possit. Ad motam hanc difficultatem non aliud ab Germano responsum tuli, quam, *plura esse in rerum natura, quorum ratio reddi nequeat.*

Ad hæc converti me ad illum virum, qui tam merum in modum, prout præ se ferebat, ab exulceratione liberatus fuerat, ac dixi: Homines ingenio pollentes dicere non verebuntur sanationem tuam, O Bone! non adscribendam esse pulveris sympathetici viribus, sed ei solummodo causæ, quod morbus, sive coxæ exulceratio, jam ad summum pervenisset.

Porro Medicus ille Germanus mihi exhibuit exiguos calculos, quos in charta secum gestabat, addiditque se eos in corpore mulieris cujusdam, vi pulveris sui sympathetici, ita in minutias redegisse.

Adhæc denuo veniam dicendis ac objiciendis præfatus, eaque impetrata, dixi meo quidem judicio fieri plane non posse, ut vesicæ renumve calculi ope medicamentorum haustorum imminuantur aut conterantur, quid dicam eosdem in minutias redigi vi pulveris sympathetici, qui solummodo in ægri urinam operaretur. Addidi, me affirmare solitum esse, eos, qui præ se ferunt, se calculos in vesica aut renibus primum imminuere, ac dein per urinam expellere posse, pro Impostoribus esse habendos. Me enim renum calculos per integrum annum acidissimo ac mordacissimo aceto impositos observasse, nec eos tamen ullo pacto esse detritos imminutosve. Verum fateor fieri posse, ut exigui renum calculi, ope medicaminum haustorum, extra corpus propellantur ac egerantur.

Narravit mihi idem Germanus, eo quidem tempore sub cura ejus esse mulierem quandam, cujus brachium

laborabat tumore, spatio intermedio inter manum ac cubitum, atque alio etiam majore, eodem in brachio, inter cubitum ac humerum; posteriorem hunc tumorem, jam nigricantem, ope pulveris sympathetici jam ad exulcerationem esse redactum, seque hoc pacto in eos tumores operari, ut sanies, quæ in infimo tumore, inter manum & cubitum conflaretur, per summam exulcerationem, inter cubitum & humerum, egeri deberet. Ad-didit, quod magis omnem veri speciem excedebat, eandem mulierem cancrofa laborare mammilla, seque operatione sympathetica tantum effecturum, ut etiam omnis cancrofa sanies per tumorem in brachio ulcerosum egereretur.

Adhæc respondit talia effecta mihi plane impossibilia videri, simulque ab eo petii, ut mihi indicare haud dedigneretur, qua via, quibusque mediis illud effici possit. Verum non aliud tuli responsum, quam plurima dari in rerum natura, quorum ratio assignari non possit.

Rogavi porro, num omnes curationes efficeret ope pulveris sympathetici? Ad quæ respondit, se etiam uti *Magnete*, atque *Transparatione*.

Afferebat præterea se non modo podagræ ac tabi, verum etiam morbis Venereis mederi.

Tantam deinde ajebat esse efficaciam pulveris sympathetici in urinam, ut ejus etiam vi materia calcea in articulis per exulcerationem egeratur.

Vir quidam, itidemque mulier, ambo in urbe nostra habitantes, amboque tabe laborantes, ad egregiam, quæ de Germano hoc sympathetico undique spargebatur, famam, Roterodamum proficiscuntur ac Thaumaturgum illum adeunt, qui utriusque intra quatuordecim dies curandi laborem in se suscipit, nec alio usus remedio, quam

quam operatione pulveris sympathetici in urinam. Verum, postquam jam aliquot hebdomadas Roterodami exegissent, tandem domum rediere ægriores quam ubi Roterodamum proficiscerentur, ac paulo post tempore uterque ad patres abiere.

Allocutus postea defunctæ mulieris maritum, virique demortui viduam, atque ex utroque didici Germanum illum, non modo promisisse se utrumque sanaturum, sed & addidisse, licet cujusque pulmo usque adeo esset corruptus, ut non major digiti articulo pars sana superesset, se tamen utrumque curaturum.

Narratum mihi fuit, Medicum hunc præ se ferre, se, quemadmodum ope pulveris sympathetici in urinam operari potest, ad ægrorum curationem, adeoque in bonam partem, itidem etiam in malam partem operari posse. Quod si ita se habuerit, utique hicce homo valeret magnum hominum numerum, qui aut ipsi, aut aliis obessent, aut non placerent, ad tartara dimittere. Si enim, quemadmodum præ se fert, in hominibus (licet aliquot milliarium itinere ab eo semotis) alvi purgationem, vomitum, ac sudorem excitare potest, quid hic efficere non valebit ope venenorum? Ut verbo ergo dicam quod res est, quicquid ipse mihi de operationibus suis narraverit, quicquid alii de eo jactent, omnia tamen illa nullam apud me fidem merentur.

Animus ipsi est, sicuti fando accepi, haud ita diu apud Hollandos versandi, verum in Britanniam trajiciendi, & quis scit, annon illic terrarum multo adhuc majores turbas inter plebem credulam sit excitaturus, quam hic Roterodami ab eo excitatæ fuere? Verum hisce finem imponam &c.

Dabam Delfis Batavorum

Ipsis Notis Aprilis 1697.

C

EPI.

E P I S T O L A 109.

DATA AD

D^m. JOHANN. VAN LEEUWEN,

IN QUA

De aliquot tritici spicis, quæ pyxidi inclusæ ad Auctorem missæ fuere ab tribus distinctis hominibus, quorum quisque affirmabat eam corruptionem, quæ cum in stramine, tum in ipsis spicis cernebatur, ortam ex illa lue, quæ rubigo sive uredo (Nostratibus Honig-dauw) vocatur. Illud assertum auctori negatur, ac demonstratur sæpe fieri, ut succorum in straminibus elevatio ad spicas, aliqua de causa impediatur, viæque obstruantur, unde fit, ut vasa quædam disrumpantur, atque materia illa nigricantes, quæ ex disruptis vasis prodit, ea est, quam vulgo pro rubigine habent. Quo pacto id fieri queat. Multi mortalium variis in erroribus hærent, qui facili negotio quadam traditione ab uno ad alium transeunt. Cur quædam tritici grana subcæruleum habent colorem?

V I R O H U M A N O

D^o. JOHANNI VAN LEEUWEN,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

GRatissimæ tuæ, Vir Amicissime, litteræ, datæ die 18 Mensis præteriti, simulque pyxidula aliquot

quot tritici spicas ac stramina continens, mihi suo quidem tempore in manus venire.

Nunquam equidem dubitavi, Vir egregie, licet homines vestrates summa cum pertinacia imaginariam illam rubiginem, seu *Rorem Melleum* (*Honigdauw*) defendant, quin proclive mihi foret fabulæ illius fallaciam demonstrare, dummodo nancisci daretur illas fruges, in quibus illa rubigo ab his hominibus ostenditur, quæ de re me fusiùs tecum coram egisse memini. Ex eo tempore beasti me pyxidula illa, aliquot tritici spicas straminaque continente, quam ex voto meo ad me mittere, pro solita tua in me facilitate, non dedignatus fuisti. Tritici has spicas tibi traditas scribis ab tribus distinctis hominibus, qui uno ore asserunt eam luem, quæ in stramine ac spicis conspicitur, ex rubigine ortam esse.

Quam primum verò pyxidem aperui, ac spicas straminaque tritici conspexi, risum non tenui, cogitans quam futili falsoque nitatur fundamento vulgaris illa opinio, qua homines longo jam abhinc tempore sibi persuasere, illam corruptionem, qua stramina affecta erant, rori cuidam, quem *Rorem Melleum* vocant, ortum suum debere.

Primum ergo observare cœpi materiam illam nigricantem, quæ multis in locis minutis quidem particulis in stramine exteriori protuberabat, imò usque adeo, ut exterior straminis membrana multis locis, ubi ea sese prodebat protuberantia, disrupta ac ab naturali suo situ mota foret. Ex hoc spectaculo statim mihi persuasi succos in stramine aliqua causa impediēte solito debitoque modo sursum ferri non potuisse, quod vasa, per quæ succos transire oportuit, obturata fuerint, atque

inde vasa illa disrupta esse, ac succos extra vasa protrusos. Ea in opinione confirmatus fui, ubi materiam illam nigricantem extra vasa protrusam, microscopo oppositam observassem, vidissemque materiam illam plerumque constare, partim ex globulis, partim ex particulis pyrorum, partim flosculorum figuras referentibus; præterea pleræque materiæ illius particulæ adeo quasi concatenatæ cohærebant, ut inde liquido mihi appareret, illas particulas sensim extra vasa straminea esse protrusas.

Particulæ illæ adeo erant minutæ, ut earum aliquot millia simul congesta vix crassum arenæ granum molæ æquare potuerint; licet vero eæ, nudo tantum oculo visæ, colorem valde nigrum exhiberent, verum ubi oculo microscopio armato eas examinarem, vidi eas exhibere colorem, quem nostrates *Coffé-couleur* vocant, colorem nempe, quem faba illa Arabica, quam *Coffé* dicunt, modicè adusta, at in pulverem contusa repræsentat.

Licet autem plane mihi persuaderem illam straminis, ac per consequens etiam tritici ac frugum, corruptionem, non ab aliquo rore originem ducere, statui tamen investigare causam, ob quam globuli aliæque particulæ, quas plantæ triticique nutritioni inservire oportuit, straminis vasa perrumpant, ac non iusto modo sursum propellantur atque attollantur. Inter stramineas particulas, quas mihi examinandas misisti, quatuor quinqueque reperis, quarum singulis unus adhuc restabat articulus sive nodus, quales in omni straminum, arundinumque genere inveniuntur.

Hos ego articulos contemplatus, nudo statim oculo observavi stramina prope articulos aliquantulum esse attenuata, atque in rugas contracta. Hoc viso statui idem
ope

ope microscopii accuratius inspicere atque investigare, ac tum vidi multa straminis vascula esse infracta, idque magis oblique, quam juxta straminis longitudinem. Id in aliis etiam straminibus animadvertens (quanquam fractura in aliis major, in aliis vero minor appareret) certo mihi persuasi ejus rei hanc esse causam. Nempe, ubi segetes jam ad justam altitudinem excrevere, eæque eo tempore procellis, & præcipue quidem imbribus permixtis (quod præ humore spicæ ponderosiores reddantur) quatiuntur aut etiam grandinibus infestantur, tum fieri posse arbitror, ut stramenta, vel prope spicas, vel alio quovis loco intermedio, ita complicentur & infringantur, ut licet spica stramenque erecta maneant, succi tamen per vasa complicata ac læsa sursum ferri nequeant, unde & illa vasa infracta nulli porro usui ad spicæ ulteriorem nutritionem esse possunt.

Radix porro, ac stramen, infra vasa ita læsa & infracta, sana ac integra manent; hinc necessario fit, ut succi per ea vasa eadem vi sursum propulsi, quæ ad integræ plantæ ac spicæ conservationem ac nutritionem requirebatur, quum ob vasorum superiorum læsionem ad summum plantæ perferri nequeant, vasa straminea multis in locis perrumpant; aliis vero in locis succi illi concreti intra tubulos stramineos remanent, & quidem particulis adeo exiguis, ut oculorum nostrorum aciem plane effugiant, nec sine microscopiorum ope dignosci queant: adeo ut sæpe quædam straminum particulæ, quæ nudo quidem oculo integræ ac sanæ videntur, tubulos tamen suos globulis coagulatis plane habeant obfitos, non illos quidem tubulos, quos angustissimos ac firmissimos, maxime comparatos opinor ad stramini firmitatem ac rigiditatem suam conciliandam, sed illos tu-

bulos latiores , qui juxta priores passim in orbem circum stramina locati sunt.

Quid vero in causa sit , cur globuli illi ex vasis expulsi , tam in straminis cortice exteriori , quam intra ipsos tubulos , imo etiam in ipsis tritici granis , nigricantem nobis exhibeant colorem , quum alioquin materia in tritico farinacea aut pellucida sit , aut ex albicantibus constet globulis , id etiamnum investigandum restat ?

Memini , quum ante aliquot annos in regione Trans-Mosana agrum meum visitare , agricolam tum meum conquestum esse , tritici segetem suam in agro quam plurimis spicis adustis (*Brand-ayren*) esse permixtam.

Ego , qui nunquam de tritico in agro adusto vel fando aliquid acceperam , statim rogavi quidnam rei hoc esset , quod agricolæ triticum adustum intra spicas vocant ?

Ad hanc quæstionem non aliud responsum tuli , quam , ubi tritici seges in agro jam ad maturitatem pervenit , aut non multum ab maturitate abest , tum sæpe fieri , ut tritici grana , loco materiæ albæ farinacæ , nil præter nigricantem contineant materiam ; eaque tum grana vocari triticum adustum , sive rubigine tactum. Solere vero agricolas , ut malo huic occurrant , triticum , antequam eo agros conferant , in magno alveo ligneo aqua abluere , addita quadam materia , quam alter alteri , instar magni cujusdam mysterii , secreto vendere solet. Alii vero aquæ calcem immiscent , ut hoc pacto triticum in agro adustionem , aliaque mala præveniant.

Ex hisce denuo patet in quanto errore plerique mortalium versentur , ac quam facili negotio errores ab uno ad alios prorepant ; quum pauci , aut nulli fere , eo
nitantur.

nitantur, ut in causas malorum, quæ in fruges grassantur, inquirant. Exemplo sit imaginaria illa rubigo, materiaque illa nigricans in tritici granis, quam triticum adustum vocare solent, quasi vero omnis materia nigra in frugibus ex uredine quadam oriatur.

Facile quoque, meo quidem iudicio, causa concipi potest, ob quam tam parum materiæ farinacæ in tritici granis, quorum stramenta uredine seu rubigine (ex vulgi opinione) tacta sunt, inveniatur. Si enim primo aliquantulum farinæ sinceræ in tritici granis confectum fuerit, ac mox oritur ventus, qui segetes quatiendo straminibus plicas infert, unde fit, ut vasa straminea læsa, ulterius ad tritici grana nutrimentum sursum ferre prohibeantur; necessario hinc sequitur, ejusmodi grana admodum fore gracilia, colorem exhibitura subcæruleum, ac parum admodum farinæ contentura. Fieri quoque (quantum ego quidem video) potest, ut ejusmodi grana inter ponderosissimum, sive optimi generis triticum, inveniantur; quo enim majores ac graviores sunt tritici spicæ, sive utriculi, eo facilius stramina ventis, præsertim si imbres adsint, possunt complicari ac corrugari, atque rasa straminea infringi.

Fieri quoque potest, ut, ubi jam triticum in pleno incrementi vigore stat erectum, per aliquot continuos dies venti sicci frigidique spirent; unde omne quasi incrementum sistatur; quo in casu facili negotio omnes succi humoresque exsiccantur, non modo intra tubulos stramineos, sed & iis in locis, ubi tubuli molles ac infirmiores sunt, ii tubuli præ siccitate adeo contrahuntur, ut, redeunte calore, ac simul incremento in stramina denuo illato, succi per tubulos exsiccatos transitum non repperiant, ut succi multis in locis extra vasa protrudantur;

dantur; quod phænomenum etiam apud imperitos rubiginis speciem exhibere ac nomen sortiri potest.

Ut verbo dicam, Vir amicissime, si Agricolaë vestrates hisce meis cogitatis atque assertis nondum contenti, acquiescere renuant, atque eadem, qua antea, pertinacia asserere pergant eam luem, quam in tritico straminibusque ad me missis animadverti, ab rore quodam melleo originem ducere, gaudeant, per me licet, sua opinione. Ego equidem gaudeo mihi jam ad oculum patuisse causam ejus mali cum in tritico tum in straminibus; atque etiamnum magis in ea confirmatus sum sententia, imaginariæ illius rubiginis, sive roris mellei descensum meras sapere fabulas aniles. Ego quidem succensere nolo illis hominibus, qui hætenus inveteratis opinionibus erroribusque inhæserunt, verum summopere optamus ut, cognitis missisque erroribus suis, veritatem tandem amplectantur. Vale Vir egregie, & me ama &c.

Dabam Dilsis Batavorum

Tertio Nonas Septembris 1697.

EPISTOLA 110.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM
LONDINENSEM.

IN QUA

De Ovis albicantibus in terra repertis, ex quibus exiguae cochleæ prodire. De sanguinis in arteria propulsione. De motu in particula figuræ ovalis. Cochleæ, quæ passim vites infestant, sub terra se abscondunt, ut illic ova sua deponant. Tubo vitreo indita arena, aqua, ac tria tritici grana. Tubum hunc hoc pacto instructum auctor interdum secum in sacco gestavit. Quatuor jam quinqueve diebus elapsis tritici grana radices agere cæpere. Post septiduum jam tribus instructa erant radicibus, quæ ex tenuissimis constabant tubulis. Eximia radicularum tenuitas. Materia ex dente molari disrupta, & incredibilis animalculorum in ea copia. Materia in ostreo, quæ pro cæno habebatur, revera nil erat præter exigua ostrea.

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE

Regiæ Societatis Londinensis Symmystis

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS,

S. P. D.

A Ccepi viri Doctissimi Celeberrimi Malpighii opus posthumum, deinde fasciculum, acta Philosophi-
ca

ca continentem, missum Roterodamum, atque inscriptum Magistro *Philippo van Leeuwen*, denique tradita mihi sunt, per subtilissimum atque accuratissimum virum, Dominum *Harwoodium*, Medicum ac Regiæ Societatis Collegam, bina acta Philosophica. Pro tot rebus ea liberalitate mecum communicatis, nec non proximæ vestræ humanitatis indiciis, quibus litteræ vestræ, quas ad me Ipsis Nonis Majis hujusce anni dedistis, refertæ fuere, quam maximas habeo agoque gratias, meque illis plane devinctum obligatumque vobis, viri Eruditissimi, lubens profiteor.

Non autem possum, quin hac occasione vobis narrem, biennio fere abhinc Dominum *Fridericum Wolferdum ab Overschie* ad me attulisse aliquot exigua ova albicantia, siccæ terræ (in qua & ova reperta fuerant) permixta. Axis ejusmodi ovorum decimam quintam fere partem pollicis lati partem æquabat. Is vero Vir eximius, ova illa mihi suppeditans, simul petiit ut debita attentione investigarem, quodnam animalculorum genus ex iis proditum foret.

Unius ex hisce ovis anatomen institui, qua peracta comperi in eo succum quendam fluidum ac tenuem, globulis rotundis permixtum. Cætera ova vitro inclusi, verum materia ovis contenta intra paucos dies plane exsiccata evanuerat, ac cortex exterior, quæ fragilis ac mollis erat, post exsiccata materiam liquidam, plane complicabatur, adeo ut nullum ex illis ovis animalculum vivum prodierit.

Anno sequenti idem ille Vir denuo ejusdem generis ova domum meam attulit, quæ eodem etiam modo ac priora tractavi; nec meliorem etiam nactus fui eventum.

Ineunte vero mense Julio hujus anni idem ille Vir tertio ad me defert majorem ejusmodi ovorum numerum; hæc ova manipulo terræ humidæ jacebant permixta.

Hæcce videns cogitare cœpi, annon forte ea liquoris ex ovis exhalatio, quæ in causa fuit, cur nulla animalcula viva ex iis prodierunt, orta sit ex eo, quod in terra arida jacentia sterilia reddantur, ac ovorum horum indoles humidam requirat terram; unde etiam facile mihi persuasi, si eodem, quo antea modo, illa ora tractare perseverarem, nunquam futurum ut animalcula ex iis prodeuntia videre mihi daretur. Idcirco statui ova ex terra illa sedulo conquirere, eaque parti terræ humidæ, in qua jacebant, immiscere, dein terram illam, ac permixta ei ova, includere tubo vitreo, cujus alteram extremitatem flando obturaveram, alteram vero subere occluseram, ut hoc pacto humor ex terra non exhalaret, nisi eo modo, ut ille liquor, qui forte exhalasset, vitro adhæresceret ac coagularetur, atque ita majori ex parte denuo ad terram transire necesse haberet, unde consequenter neque ovis, neque terræ, humor unquam deesset.

His peractis tubum illum in Musæo meo ita deposui, ut continuo oculis obversaretur, eumque sæpius contemplatus fui, vidique post aliquot dies duobus in locis interiorem vitri partem obsitam esse germine viridi, quod gramen esse mihi persuasi, ejus radículas sæpius animi gratia observavi; volupe enim mihi erat conspicere ingentem minutissimarum radicularum, ex majori radice ortarum, numerum. Majoris hujus radice crassities quater fere excedebat capilli nostri crassitiem: immo tantus erat minutissimarum illarum radicu-

larum numerus, ut si eum accurate definire aggrederer, vix fidem mereri multis viderer.

Crassiuscula hæc radícula ex ingenti tenuissimorum tubulorum constabat copia; qui tubuli singuli instructi erant suis articulis, apprime similibus iis articulis, quos in arundinibus, straminibusque animadvertere licet.

His visis nil aliud mihi imaginari potui, quam viridia hæc germina ortum suum debere feminibus graminum, quæ terræ huic permixta fuerant.

Postridie vero Kalendas sextileis, tubum vitreum denuo observans, magna cum admiratione animadverti binas exiguas cochleas (ex earum genere, quæ vites infestare solent, ac Nostratibus *Wijngaard-slakken* vocantur) interiori vitri parti adhærentes, quæ ex terra tubo indita prorepserant.

Tubi enim illius, (cujus longitudo decem fere pollices latos, cavitas vero duas circiter tertias partes pollicis æquabat) majorem circiter medietatem terra, ac permixtis ei ovis, oppleveram.

Porro ex tubo vitreo exemi ovum, seu potius cochleam exiguam, cui etiam corticis ovi portio adhærebat, eamque tenuiori indidi vitreo, ut eam eo accuratius ope microscopii examinare possem.

Eo instituto examine statim in altero cornu animadverti celerem admodum motum, qui in vasculo, arteriæ formam referente (quodque ego quartam fere capilli partem crassitie æquare mihi persuadebam) peragebatur.

Motus hicce non continuo procedebat cursu, sed subinde repetitis vicibus majorique celeritate, iterabatur.

Exæque vices tam subito se invicem excipiebant, ut fuccus, qui per hocce vasculum producebatur, ter quidem

dem eo temporis spatio produceretur, quo sanguis in corpore humano semel ex corde emittitur.

Hunc ego motum celeremque protusionem animadvertens, certo mihi persuasi vasculum hocce esse animalculi arteriam, eamque non longe a corde remotam, si enim vasculum hoc longe a corde dissitum fuisset, certum mihi est, eas motuum vicissitudines atque accelerationes non tam liquido ac distincte a me observari potuisse.

Sequenti mane exigua hæc cochlea mortua jacebat, idque solummodo, quantum ego conjectura assequi possum, præ alimenti penuria; aliæ enim ejusdem ætatis cochleæ, quæ in tubo vitreo, cui terra indita erat, remanserant, superstites erant.

Postero die plures etiam cochleæ ex ovis prodierant, tertio vero die multo plures.

Sæpius observavi cochleam interiori tubi vitrei parti adhærentem, magnaue cum voluptate vidi per ipsum calicem (qui adeo pellucidus erat, ut lux per eum penetraret) partem corporis, quod vulgari arenæ grans majus non esse existimabam, figura vero oviformis erat.

Hocce corpusculum ex parte per vices modo contrahebatur, modo extendebatur protrudebaturque, quæ protrusio ac retractio eo circiter temporis spatio peragebatur, quod ad justam vocis quadrisyllabæ pronuntiationem requiritur.

Quo viso statim cogitare cœpi, hoc forte corpusculum, ita reciproce motum, pulmonem esse animalculi, ejusque ope respirationem peragi.

Antehac sæpius illarum cochlearum, quæ vulgo in vitibus repperiuntur, anatomen institui, atque illarum

quidem, quas inter eas maximas inveniebam, idque eo fine ut illarum generationem hoc pacto, si fieri posset, investigarem, juvenesque cochleas in earum corporibus detegerem, verum hætenus omnem operam perdideram; nunc vero mihi quasi fortuito casu, nec magno cum labore, contigit earum generationem, eamque ex ovis quidem liquido videre.

Ineunte ætate sæpius in admirationem raptus fui, quum viderem exiguas cochleas hortorum sepimentis, ac vitium palmitibus adhærentes, nec tamen mihi persuadere aut concipere possem, cochleas jam ea anni tempestate generationem suam absolvisse. Quum vero jam pateat cochleas ex ovis prodire, jam quoque facili negotio concipi potest, fieri posse, ut ova illa tota hyeme sub terra lateant, adeo ut statim, ubi primum calor redit, animalcula ex ovis excludantur.

Non semel quoque animadverti calices cochlearum illarum maximarum, quæ vites infestare solent, tantopere limo obsitos, quasi sub terra defossæ fuissent, cuius rei causam tunc investigans, mihi tamen in ea assignanda satisfacere non potui. Quum vero jam constet cochleas ova sua sub terra deponere (quare necesse est eas rependo in terram penetrare, antequam ova in ea deponere queant) non est quod in posterum miremur, si cochleas viderimus, quarum calices ac cornua terra limove obsita sint.

Verum miretur forte quis, non capiens quo pacto cochleæ illæ sub terra repere ac procedere queant. Verum illi homines facile ab illa admiratione retrahentur, si attente consideraverint illud experimentum, quod mihi sæpe videre contigit. Sæpe enim accidit ut, quum ego cochleas illas, quæ plerumque in vitibus conspi-

ciun-

eiuntur, in terram dejectas magna vi, ope calcanei pedis, sub terra depressissimæ, eadem illæ cochleæ non longo post tempore (dummodo calix integer ac illæsus mansisset) sese ex terra expedirent.

Quum jam videre liceat, quod in superioribus demonstratum fuit, cochleas hæc ex ovis nasci, necessum quoque est ut vetus ille error cesset, quo homines imbuti somniarunt, eas ex corruptione, sive putrefactione delapsarum arborum frondium oriri; atque inde si folia arboribus delapsa ex hortis non tollantur, ex illis cochleas prodituras.

Verum enimvero præstabit cogitare ac dicere, si exeunte anno folia arboribus delapsa in hortis relinquantur, ova cochlearum sub terra deposita ope foliorum, terræ superficiem tegentium, melius ab aeris inclementia ac frigore hyemali defendi, quam si folia non adessent, adeoque plures ex ovis cochleas ineunte æstate prodire posse.

Quamprimum Vir ille egregius, qui ova illa ad me attulerat, mihi obviam factus fuit, quod die *Augusti* quarto accidit, non solum ei narraui quo pacto ova illa tractassem, verum etiam eum invitavi, ut cochleas ex ovis illis ortas domum meam visum veniret; quod cum ab eo impetrassem, illud spectaculum ei non mediocri voluptati fuit, quum ipse sibi antea potius persuasisset lacertas ex illis ovis prodituras fuisse.

Postridie idem domum meam attulit cochleam, eamque ex maximis, quas eo loci, ubi ova cochlearum sub terra detexerat, invenire potuerat.

Exterior calicis hujus cochleæ pars terra humida erat obsita, non aliter quam si recens ex terra prorepisset.

Dum Vir ille cochleam hanc attolleret, simul vidit
cam

eam etiamnum ovum emittere, eamque mihi tradens ostendit quoque locum, ex quo ovum emitti viderat.

Quamprimum cochleam hanc nactus essem, statim eam inclusi tubo vitreo tam lato, ut cochlea intra eum sese in omnes partes quaqua vellet convertere posset, ac longitudine decem circiter pollices latos æquante.

Cochlea hæc vix per semihoram tubo inclusa fuerat, quin septem ova pepererit, quæ vitro adhærentia vidi; post binas denuo horas alia septem ova animadverti; sed quum eam iterum observarem, vidi eam hinc inde per vitrum prorepando omnia ova infregisse, adeo ut nil præter ovorum putamina dignosci posset.

Ingens hæcce cochlea intra biduum moriebatur præ alimenti, ut opinor, inopia, nec plura ex ea ova natus fui.

Juvenes quoque cochleæ, quæ ex ovis prodierant, non ultra biduum triduumve vivebant; mortuas vero ex tubo vitreo exemi, ac tum comperi illorum ovorum, ex quibus cochleæ prodierant, putamina admodum candida esse, quum e contra alia ova infœcunda, seu ex quibus cochleæ non provenerant, colorem obtusum, aqueumque exhiberent.

Mentionem supra injeci maximi numeri minutissimarum radicularum, quæ ex tenui radícula graminea undique progerminaverant. Ex eo spectaculo cepit me cupido investigandi, num etiam in aliis frugibus locum habeat magnus ille radicularum, ex crassiori radice ab omnibus undique lateribus progerminantium numerus.

Hunc in finem cepi tubum vitreum, ejus diameter mediam fere pollicis lati partem, longitudo vero tres pollices latos æquabat: alteram ejus tubi extremitatem flando obturavi, ac tum paululum supra binas tertias
ejus

ejus partes oppleui glarea sicca, eique tantum aquæ pluvix infudi, ut omnis glarea maderet, dein glaream tundendo aliquanto firmitus compressi, ne per motum, quem forte tubo inferre necesse haberem, arenæ confunderentur.

His peractis arenæ sive glareæ superficiei tres exiguas feci foveas, in quarum singulis tritici granum imposui; hæc tritici grana ita fuere locata, ut ea pars, in qua recens planta latet, arenæ superficiei parallela jaceret, ut hoc pacto radiculæ, ubi progerminare inciperent, arenis tectæ forent; tum demum tubi extremitatem, hætenus apertam, subere obturavi.

Tubulum hunc vitreum ita constructum interdum in sacculo mecum circumtuli, ac comperi post tri-
dum quinquiduumve tritici grana radices agere cœ-
pisse.

Septimo die radiculæ ex uno tritici grano (tres vero numero erant) jam usque adeo excreverant, quamvis alia aliam longitudine superaret, ut quam distinctissime dignosci posset, eas quoque ex tenuissimis constare tubulis, quorum tubulorum singuli suis quoque instructi erant articulis, atque apprime conveniebant cum illis articulis, quos in graminum radiculis animadvertisse antea dixisse nemini.

Diametri harum radicularum (pro accuratissima, quam instituere potui, dimensione) sexagesimam fere partem diametri pollicis æquabant, earum vero extremitates obtusæ erant, in modum extremitatum calamorum, qui ex volatilium alis extrahuntur.

Radicula ad longitudinem circiter trium quatuorve sui diametrorum lævis erat ac glabra, adeo ut intra illud intervallum ne vola quidem aut vestigium radicu-

larum excrefcentium appareret ; ubi vero oculorum acies figeretur in radicem paulo propius ipsum tritici granum , statim minutissimæ sese prædebant radiculae , quæ , quo propius ad tritici granum accederent , eo longius excreverant , sed omnes longitudine sibi mutuo æquales erant.

Die jam octavo ea pars in tritici grano , ex qua planta exoritura fuisset , usque adeo excreverat ; ut jam duas tertias partes pollicis lati longitudine æquaret , quo plantæ incremento , ejusque in arenam allisione , effectum fuerat ut tritici granum jam ex arena evulsa jaceret , ac radiculae , quarum una jam pollicem latum longitudine superabat , juxta longitudinem suam complicatae forent , quod subere , quo tubum vitreum obturaveram , earum ulterior recta extensio impediretur. Idcirco operculum subereum vitro ademi , quo factum est ut una ex radiculis extra vitrum protenderetur. Hanc ego radiculam denuo microscopii ope observavi , ut , si pote , eo facilius in tenuissimis illis radiculis articulos , siqui forte in illis forent , dignoscerem.

Primo quidem mihi persuasi me in quibusdam radiculis articulos animadvertere ; quum de novo accuratius earum examen instituere aggrederer , comperi omnem materiam humidam ex tenuissimis illis radiculis exhalasse , easque tam quoad longitudinem quam crassitiem irregulariter corrugari ac contrahi.

Hæc succorum ex radiculis exhalatio intra dimidii minuti temporis spatium peragebatur.

Radiculae hæ , quæ ex crassiori radice undique excreverant , tanto erant numero , ut si calculum earum , quæ intra pollicis lati spatium progerminaverant , inire aggrederer , summam fere incredibilem , ac vix concipiendam nominare necesse habiturus forem. Quod

Quod vero ad earum tenuissimarum radicularum crassitiem attinet, censui ego, quantum quidem oculo eas dimetiri licuit, ubi radicularum minutissimarum diameter rationem haberet *unius*, tum diametrum crassioris radiculae, ex qua cæteræ excreverant, habituram rationem viginti, ac per consequens quadringentæ ex tenuissimis radiculis simul sumptæ, crassitie æquabant illam radiculam, ex qua ortum suum ducebant.

Si vero sexaginta diametri prioris crassiorisque radiculae æquent diametrum pollicis lati; atque viginti diametri radicularum tenuissimarum conficiant diametrum radiculae crassioris, sequetur juxta regulas Geometricas 3600 ex prioribus radiculis crassitie demum æquaturas pollicem.

Si vero numerus ille 3600 multiplicetur per 400, conficietur ex ea supputatione numerus 1440000 tenuissimarum radicularum, quæ simul sumtæ pollicis crassitiem conficient.

Quum autem hæc sese ita habeant, non est quod miremur, ubi planta aliqua ex terra evellitur, radículas adeo tenues, non modo oculorum nostrorum aciem effugere, sed & omnes fere infringi, nisi terra sive arena humida radiculis adhærescat, easve undique cingat.

Ubi vero tenuissimæ hæ radiculae, quæ ex tritici radicibus crassioribus excreverant, per triduum quatri-duumve intra tubi cavitatem jacuerant, adeo ut nec arenam nec vitrum attigissent, verum solummodo cinctæ fuissent illo aere, qui intra tubum vitreum continebatur, vidi eas tum exsiccari, ac modo plane irregulari contrahi, non aliter quam si lanæ particulas, linive subtilioris fila mediocriter intricata videres.

Non possum, Viri Nobilissimi, quin his addam, nu-

per os meum infestatum fuisse dente molari vacillante, qui mihi in cibis comminuendis non parum impedimenti afferebat.

Idcirco statui eum pollice meo versus latus vi quadam comprimere, ratus hoc pacto ejus radices extragingivam expulsum iri, ac me ab illa molestia liberatum iri; res ex voto successit, dens enim molaris exigua tantum sui parte gingivæ adhæsit, quem dein facili negotio ab ea avellere potui.

Dentis hujus molaris corona omnis fere interierat, radix vero ex duobus constabat ramis, atque superior utriusque radices pars admodum erat excavata, quæ cavitates materia quadam molli repletæ erant.

Materiam illam ex radicum cavitatibus exemi, eamque aquæ puræ pluviae immiscui, atque ita microscopio opposui, visurus num in ea tanta quoque copia animalculorum vivorum apparitura esset, quantam antehac in ejusdem quidem generis materia detexeram; jam vero tantus sese mihi exhibuit animalculorum numerus, ut tota materia vivere videretur. Licet vero horum animalculorum numerus supra fidem magnus foret, eaque adeo exigua essent, ut eorum aliquot centena myriadum millia vix crassi arenæ grani molem æquent; atque licet aliquot millia eorum innatarent ei aquæ copię, quæ arenulæ molem non excederet, eorum tamen numerus major videbatur, quam revera animalcula adessent, quod animalcula illa vehementi sua innatando agitatione etiam tantum motum imprimerent variis particulis vita carentibus, ut multis ex particulæ etiam pro animalculis vivis haberi potuissent.

Coronidis loco etiam addam, quum nuper, tertio nempe hujusce mensis die, Roterodamum profectus essem,

fem, mihi, circa meridiem aliquem ex cognatis meis visenti, apposita esse ostrea Anglica, quæ eo ipso die ex Zeelandia advecta fuerant, ex quibus circiter quinque supra viginti consumpsi. Inter hæc ostrea unum erat, quod ut improbum abjiciebatur, quum multo cæco oppletum diceretur. Quum enim testæ pars rotunda corpori opponeretur, ea pars barbæ ostrei, quæ versus dextram sita erat, magna ex parte obsita erat materia quadam cineracea, quæ revera pro cœno habitata fuisset. Ego vero cogitavi hanc forte materiam fore ostrea recens nata; ideo aliquam ejus cœni ita dicti partem cepi; atque inter digitorum summitates trivi, ut hoc pacto mihi detegere liceret, cujus generis ea materia foret.

Statim quidem aliquam asperitatem inter digitos sensi, verum quum illa asperitas etiam ex arenis oriri posset, judicium eo tempore suspendi, atque aliquam partem imaginarii illius cœni sumsi atque chartæ impostam mecum tuli: domum vero reversus, materiam illam microscopii ope observavi, ac tum vidi omnem illam materiam, quæ pro cœno habebatur, esse ostrea recens nata. Licet vero me præsentem viginti quinque ostrea aperta fuerint, non plura tamen ostrea vidi, quæ, quantum quidem nudo oculo cernere licuit, tali cœno, seu potius exiguis ostreis obsita erant. Atque hinc mihi denuo liquet alia ostrea aliis multo serius parere.

Sed hisce finem imponam &c. Valete Viri Nobilissimi, & me amate.

Dabam Delfis Hollandorum

Quarto Idus Septembris 1697.

EPISTOLA III.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM
LONDINENSEM.

IN QUA

De magno numero organorum optidorum, quæ in oculo scarabæi inveniuntur. Ubi Angli cuiquam suam cæcitatem exprobrant, talem scarabæo comparare solent, quod is cæcus habeatur. Quo pacto objecta per scarabæi organa optica conspiciantur, ac quanto in errore illi versentur mortales, qui scarabæum cæcutientem faciunt. Muscæ nervi optici extendi ac contrahi queunt. Quæ de causa piscium partes, ubi vivi dissecantur, corrugentur ac contrahantur. Vasa sanguifera in culicis cerebro. Musculi carnei in ejus cruribus, &c.

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMISQUE VIRIS,

Regiæ Societatis Londinensis Symmystis,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS,

Salutem.

QUas postremo ad vos, Viri Nobilissimi, dedi litteras, quibus debitam meam erga vos observantiam testarer, datæ erant quarto Idus Septembris anni proxime elapsi; easque tradidi in manus Expertis-
simi

fimi Medici *Harwoodii*, Regiæ Societatis Symmystæ. In illis egi de generatione illarum cochlearum, quæ passim in vitibus repperiuntur.

Memini me antehac sæpius locutum fuisse de ingenti numero organorum optidorum, quibus exigua animalcula volatilia, qualia, verbi gratia, mordellæ, muscæ &c. sunt instructa, meque illa organa optica, seu oculos, sæpius exhibuisse curiosis aliquot Viris, qui me visitatum venerant, eaque ab iis non sine voluptate visa fuisse, præsertim quum objecta quam distinctissime per singula organa optica, etiam ad numerum aliquot centenorum, videre liceret. Inter cæteros etiam præterita Æstate aliquot Nobilibus Anglis exhibui magnum numerum organorum optidorum, quibus tunica illa cornea, quam scarabæi vocant, instructa est.

Hocce spectaculum Anglos illos in stuporem rapiebat, idque eo magis, quod, ubi in Anglia cuiquam suam cæcitatem, seu visus imbecillitatem, exprobrare cupiunt, vulgo illum dicere soleant *scarabæo cæciorem*, quod illud animalculum cæcum credatur.

Partem illam, quæ scarabæi oculus vocatur, ab reliquo capite abscidi, eamque expurgatam microscopio opposui, atque animadverti ejus protuberantiam non plane perfectum constituere hemisphærium, quum paulo longior foret quam lata.

Præterea quantum fieri potuit accurate supputavi omnia organa optica, quæ in maximo hemicyclo eadem serie repperiebantur, atque comperi ea ad sexagenarium adscendere numerum.

Si igitur statuamus in minima hujus hemicycli parte in scarabæi tunica cornea, quadraginta modo organa optica (seu oculos) eadem serie locata esse; numerus
ille

ille sexagenarius quadragenario additus centenarium conficiet ; cui si dimidium dempseris , quinquaginta restabunt organa optica , quæ (si scarabæi tunica cornea statuatur hemisphærio æqualis) dici meo quidem iudicio poterunt in maximo tunicæ hujus corneæ hemicyclo inveniri.

Si vero nobis imaginari liceat binas scarabæi tunicas corneas simul sumptas , perfectam constituere sphæram , atque in maximo ejus sphæræ circulo centum organa optica eadem serie locata esse , facile erit calculum ini-re omnium , organorum optidorum quibus scarabæus instructus est , eorumque summam ob oculos ponere.

22 — 7 — 100 Hunc in finem dixi , juxta

$$\frac{100}{10000}$$
 Merium , quam rationem nu-
 merus 22. habet ad 7. eam

$$\frac{7}{70000}$$
 quoque habet quadratura cir-
 culi ad superficiem.

$$\begin{array}{r} x \\ x x x \\ x 4 8 4 \\ 7 \phi \phi \phi \phi \\ x x x x x \\ x x x \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 8 \end{array} \right. \quad 3181$$

Quo supposito sequetur numerum organorum optidorum , quæ in utraque scarabæi tunica cornea locata sunt (si nempe eæ simul sumptæ supponantur , uti ante dictum fuit , perfectam conficere sphæram) fore 3181.

Visum fuit partem tunicæ corneæ oculi , seu oculorum , scarabæi delineandam curare , quatenus pictori ejus structuram ope microscopii assequi licuit ; idque eo fine , partim ut hoc pacto magnus ille organorum optidorum numerus , quibus illa instructa est , exhibeatur , partim ut ostendam unumquodque organum tumore instructum , seu convexum esse.

Non est tamen quod quis sibi persuadeat unumque
 orga-

Fig: 1.

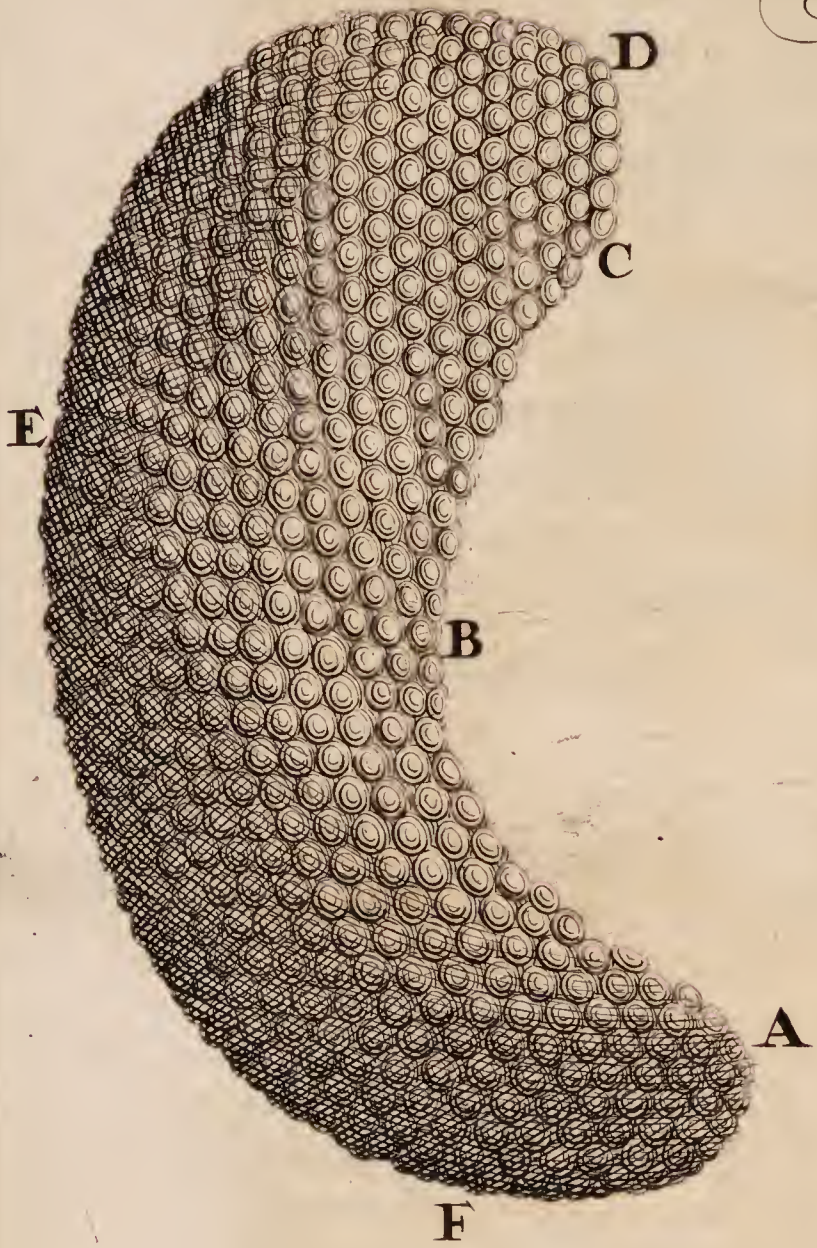


Fig: 2.



Fig: 3.

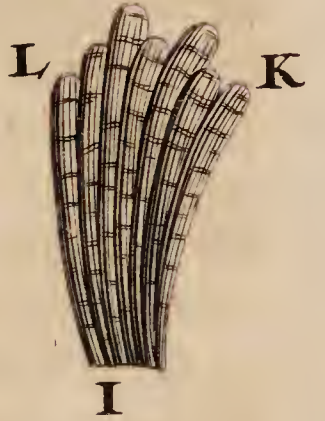


Fig: 4.

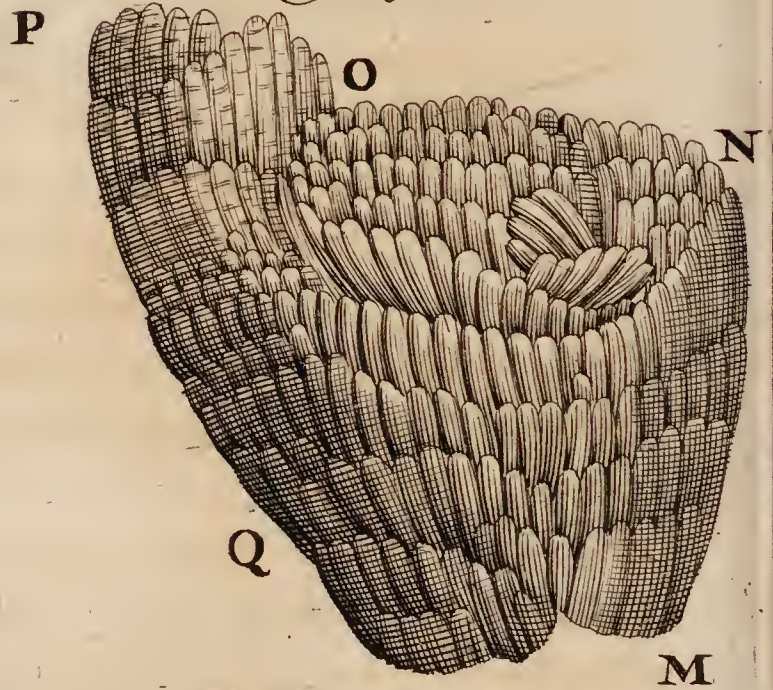
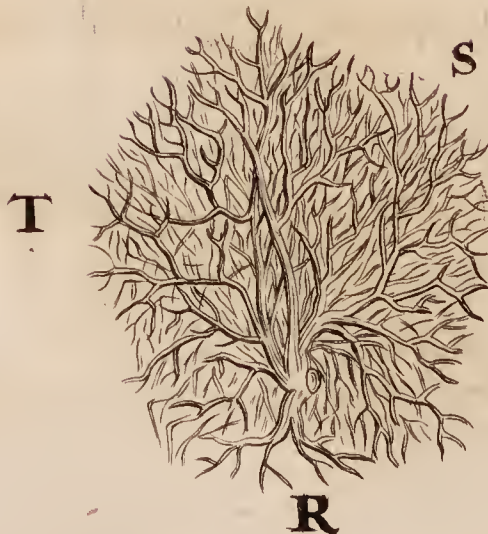


Fig: 5.



organum scarabæi opticum ita protuberans sphericam habere rotunditatem (hoc enim si foret , scarabæus ille objecta , quæ paullo modo longius abessent , nullo modo dignoscere posset *) verum tumor ille ad planitiem vergit.

Ubi ego hæc Pictori memorarem , planum hunc tumorem , seu rotunditatem comparabat orbicularibus illis clavis , quibus vestes viriles hodiernum fibulari solent , quæque ex metallo illo , quod vulgo *Prins Roberts Metaal* vocatur , conficiuntur.

Fig. 1. ABCDEF exhibet tunicæ corneæ ex scarabæi capite excisæ partem.

Circa litteras ABC ostenditur ea tunicæ corneæ pars , quæ scarabæi capiti contigua fuit.

Litteræ DEFA eam fere repræsentant maximi circuli , in tunicæ corneæ superficie , partem , in qua ab DEF ad A plusquam sexaginta organa optica numeraveram. Inter easdem quoque litteras videre licet , quomodo unumquodque organum opticum rotunditate quadam protuberet.

Notum est , ubi corpus aliquod microscopio opponitur , illud ita esse locandum , ut nec longius a microscopio distet , nec propius ei admoveatur , quam foci efficacia pertingit ; si enim vel propius adsit , vel longius a microscopio remotum sit , objecta non distincte accurateve , sed confuse admodum repræsentantur. Pari ratione , si quis desideraverit objecta per illa organa optica , quæ in scarabæi tunica cornea repperiuntur , contemplari , necesse ut aliquanto major sit distantia inter tunicam corneam , & focum (*Brandpunt*) microscopii.

* Notat Lector me hic verba facere ad eos , qui aliquantulum in Dioptricis versati sunt.

copii; ita nempe ut focus microscopii, ac foci organorum opticorum in tunica cornea se mutuo quasi tangent; non alia ratione, quam fieri solet in duobus, pluribusve vitris politis, quæ in eodem tubo locantur. Atque hoc pacto videre licebit aliquot centena objecta, per magnum illum numerum organorum opticorum, quæ in tunica cornea repperiuntur, verum omnia valde exigua: turris templi in Urbe nostra, quod Novum vocatur, cujus distantiam ac molem me in quadam ex superioribus epistolis descripsisse memini, per hæc scarabæi organa optica, cuspidē minutissimæ acus major non apparebat.

Ex hisce igitur liquet, quantopere illi mortales errent, qui scarabæum cæcum dicunt, quantæque perfectiones appareant in animalculi adeo exigui ac despecti solo visu, nedum in reliquis ejus corporis partibus; solent enim homines ejusmodi animalcula, sibi obviam facta pedibus conculcare, quasi abhorrentes ab aspectu animalculorum adeo atrorum.

Mense *Augusto* anni proxime elapsi vidi in parte postica ædium mearum vitris adhærentem muscam quandam, magnitudine apibus fere parem; cujus generis muscas, quamvis exiguo numero, quotannis illic loci animadvertere soleo.

Muscæ hæc pedum suorum extremitates, quibus ad progrediendum utuntur, incredibili copia partium pilosarum armatas habent, quarum partium ope plus quam aliæ muscæ vitra pura, nec sordibus inæqualia, adscendere valent. Ideoque sæpius earum pedes abscidi, atque microscopio opposui, ut ita exhiberem illa organa, quorum ope sese vitro applicare, atque illud ascendere, sciunt.

Ex

Ex hujus muscæ capite ambas quoque tunicas corneas excidi, atque animadverti eas obsitas esse magno numero minutissimorum pilorum, qui non ipsa organa optica tegebant, sed spatiis inter illa intermediis locati erant.

Porro materiam illam, qua tunica cornea repleta erat, ex ea exemi, ut eam microscopii ope observarem; idque eo magis, quod ad illam usque diem nunquam mihi pro voto liquisset, quem in finem illa materia creata foret, quum passim, ubi ejusmodi materiam observare licuit, judicaverim eam constare ex substantia filosa.

Ubi ergo illam materiam aliquantulum dispersissem, ut eam eo accuratius intueri liceret, quam hæctenus a me factum fuerat, vidi omnes illas particulas, quas pro substantia filosa habueram, ejusdem fere esse longitudinis; quum altera extremitas alterâ aliquanto crassior esset, crassior vero extremitas subrotunda foret.

Ex hoc spectaculo atque observatione accuratiori, eaque sæpius repetita, certo mihi persuasi singulas ex magna illa particularum, quæ sese oculis meis exhibebant, copia nil aliud esse quam nervos opticos; crassiusculam vero ac rotundam nervorum illorum extremitatem locatam fuisse in singulorum organorum opticorum exigua cavitate, quæ in parte interiori tunicæ corneæ repperitur; adeo ut uno verbo asserere liceat, totidem esse nervos opticos, quot in tunica cornea organa optica conspiciuntur.

Quod vero altera nervorum opticorum extremitas, quæ versus interiorem capitis fertur partem, tenuior sit, ut ante notavimus, id ego necessario ita sese habere arbitror; partim quod tunica cornea sphaeræ in modum tumescat, unde necessario sequitur ut nervi optici, qui

versus interiora tendunt, sensim reddantur tenuiores: partim quod necessario illic loci, ubi terminantur, angustiores occupent locum, quam in cavitate interiori tunicæ corneæ. Et quis scit, an non ea pars, in qua nervi optici finiuntur, sit ipsum cerebrum, quod hactenus investigandum restat?

Ut hac in parte eò melius aliorum curiositati satisficeret, cepi quosdam ex nervis opticis muscæ supra dictæ, eo in statu, quo eos superiori anno ex tunica cornea emeram, eosque in vitro quodam posui, quod microscopio oppositum fuerat, atque ita delineandos tradidi, quatenus eos Pictor assequi potuit.

Fig. 2. GH. duos exhibet nervos opticos, quorum pars H prope, vel in ipsa potius organi optici cavitate locum habuit; altera vero extremitas G versus interiorrem capitis muscæ partem sita fuit.

In fig. 3. litteris IKL tres repræsentantur nervi optici, quorum extremitates crassiusculæ etiam versus tunicam corneam locatæ fuerunt.

Fig. 4. MNOPQ. magnum exhibet numerum nervorum opticorum coacervatorum, quorum quoque partes superiores, quas circa litteras NOP videre est, versus tunicam corneam sitæ fuerunt. Quum vero hic tanto numero accumulati sint, vera eorum longitudo dignosci nequit, verum ubi exiguo numero, adeo ut modicam modo crassitiem faciant, sunt coacervati, per eos ipsum lumen, quod aliquo modo perspicui sint, satis dignoscere licet, veluti in figura illa exhibetur.

Memini me antehac repræsentasse, omnes tenuissimas carniū pisciumque particulas, ubi in naturali suo situ quiescunt, variis rugis ac plicis annularibus contrahi, ubi vero in quiete sua turbantur, seu
ad

ad aliquod opus exferuntur, tum omnes illas rugas applicas annulares explicari, adeoque illas partes longiores reddi.

Annulares hæcæ corrugationes etiam detexi in sæpius laudatæ muscæ nervis opticis; unde concludere liceret, singulos ex nervis hæcæ opticis non minus præditos ea facultate, qua contrahi atque extendi per vices queant quam nervi optici in oculo humano. Non enim fieri potest, ut oculi nostri ab una ad aliam partem dimoveantur, quin nervi eorum optici extendantur magis, quam ubi recta solummodo prospicimus.

Hac observatione facta, rogavi Pictorem, num orbiculares illas lineas in nervis opticis oculis assequeretur? Quum vero affirmaret se eas quoque satis distincte videre, jussi eum, ut eas quantum fieri posset delinearet, quod & in figuris 2. & 3. præstitum ab eo fuit.

Si vero musca jam per aliquod temporis spatium mortua fuisset, antequam nervos opticos ex oculo exemissem, certum mihi esset, me eo in casu nullam corrugationem seu contractionem detecturum fuisse. Quemadmodum quotidie videre licet in piscibus, jam aliquo tempore emortuis, musculos sive carniū partes, ubi dissectantur, non reddi breviores, quod Nostrates *krimpen* vocant; atque consequenter piscium partes nec adeo solidæ, nec palato gratæ sunt, quam si adhuc vividæ dissectæ fuissent.

Tot iterum detectis mirandis, tantaque perfectione in oculo muscæ, denuo necesse habemus exclamare;

Quantum est quod nescimus! Quantillam quod scimus!

Si vero hoc locum habeat in tantæ molis musca, eadem illa perfectio statuenda quoque est in minimis quibusque muscis.

Dein aliquot abhinc diebus nervos quoque opticos, ex oculis vulgarium nostrarum muscarum, exemi, easque sæpius observavi; magna enim afficiebar voluptate, quum viderem quam accurato ordine sibi invicem appositi forent; nec injucundum erat videre colorem illum flammeum, quem exhibebant, ubi non nimia copia coacervati erant.

Eodem illo tempore, quo Pictor meus rebus supra exhibitis delineandis occupatus erat, cepi exiguum culicem, ex eorum genere, qui homines non infestare solent, quod nec sanguisugæ sint, nec aculeis ad pungendum armati sint.

Huic culici caput amputavi, ut oculis, seu organis opticis, nervos opticos eximerem, verum eos non satis distincte mihi ob oculos ponere quivi, licet conatus meos ter quaterve iterarem. Hæc dum agerem, ut in nervos opticos inquirerem, aliquoties mihi apparuit cerebrum, ex culicis capite, circumseptum magna copia vasorum, quæ sanguifera esse mihi persuasi. Quum vero fieri vix posset, ut cerebrum hocce capiti eximeretur, quin sæpenumero ipsum cerebrum atque vasa illa sanguifera infringerentur; tandem res mihi usque adeo ex voto successit, ut cerebrum, vasis sanguiferis undique cinctum, nec multum læsum, ex capite culicis eruerem; quod etiam, microscopio oppositum, Pictori delineandum tradidi; idque eo magis, quod Vir quidam illustris mihi nunciasset, Virum quendam, ubi de rebus a me detectis sermo fieret, dicere subinde solere, fieri neutiquam posse, quod a me fieri præ me feram, quod, ut Vir ille jactat, instrumenta illa, quibus uti necesse habeo, quantumvis subtilia a me construuntur, nequaquam apta esse queant instituendæ anatomix

tomix earum rerum , quæ a me narrari solent. Verum equidem parum curo , quid maledicum hominum genus effutire audeat ; & forsitan ille Vir est ex eorum numero , qui velint etiam ejusmodi res a se effici posse.

Fig. 5. R S T repræsentat cerebrum capiti culicis supra dicti exemtum , ac simul vasa illa , quæ illud partim cingunt , partim permeant , quantum ea Pictor assequi potuit ; quum sæpe , dum delineationi intentus esset , se neutiquam omnia illa vasa , quæ cernebat , depingere posse , dicebat.

Ex cruribus culicum ejus generis , cujus mox mentionem feci , non modo pro lubitu meo musculos carneos exemi , verum duos etiam tendines , qui in unoquoque cruris articulo reperiuntur , quorum alter inservit articulis extendendis , alter iisdem contrahendis. Atque ejusmodi rebus exsequendis , ego absque ulla molestia defungor. Valete Viri Nobilissimi.

Dabam Delfis Hollandorum

VII. Idus Majas 1698.

E P I S T O L A 112.

DATA AD

*Amplissimum Gravissimumque Virum*D^m. ANTONIUM HEINSIUM,

J. U. D.

Illustrium ac Præpotentium D. D. Ordinum Hollan-
diæ ac West-Frisiæ SYNDICUM.

IN QUA

*Sanguis circuitum, seu periodum, apud Professore quendam in dubium revocari. De exiguis anguillis, in quibus Piëtor quidam sanguinis circulationem contemplantur, idque tamdiu, ut ejus ideam sibi in cerebro formasset, adeo ut eam dein delineare posset. Vasa sangui-fera duplo majora picta, quam revera sese oculis exhibebant. Exiguum spatium, intra quod sanguinis periodus conspiciebatur. Eximia vasorum sanguiferorum tenuitas. Sanguis arterialis per admodum tenues tunicas sive membranulas protruditur, ut universo corpori continuo alimentum suppeditetur. Sanguis ex corde prodiens tenuior est, quam is, qui ad cor defer-
tur. &c.*

ILLUSTRISSIMO AC GRAVISSIMO VIRO

D^o. ANTONIO HEINSIO

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

QUum aliquo abhinc tempore, Vir Illustris, Professorum quendam, extra nostram Hollandiam, adiissem ac cum eo colloquerer, inter alia incidit nobis sermo in sanguinis circuitum, ac præcipue quidem in magnum illum minutissimorum vasculorum sanguiferorum exiguo spatio contentorum, numerum. Addidi, quam distinctè dignosci queant vasa illa, quæ arteriæ, venæque appellantur, illaque vasa licet diversis insignita nominibus, eadem tamen esse vasa sanguifera; nec non sanguinis cursum in iis non minus liquido dignosci posse, quam aquam, ex fonte scaturientem, nudo oculo cernere liceat, modo sursum latam, modo in terram delapsam. Licet vero omni ope eo anniterer, ut Vir hicce Doctus sermonibus meis fidem haberet, nullam tamen fidem verba mea apud eum mereri visa fuere, quum ea, quæ a me proferebantur, se non posse concipere profiteretur.

Licet vero eo tempore Virum illum Doctum de earum rerum veritate persuadere non potuerim, sæpius tamen eo tempore de illo cogitavi, atque inter alia hac ipsa æstate, quum nactus essem anguillas quasdam, minimum ex digitis humanis longitudine non excedentes. Has ego nactus anguillas, domum meam arcessivi Pictorem

quendam, quem acutissime præditum visu, atque ad omnia attentissimum esse sciebam, ratus ab eo aliquot procul dubio vascula sanguifera delineari posse.

Cepi ergo unam ex anguillis supra dictis, eamque indidi tubo vitreo calamum scriptorium crassitie circiter æquanti, quando eam microscopio oppositam, Pictori in manum tradidi, simul eum monens, ut quam accuratissime attenderet ad sanguinis cursum in paucis aliquot vasculis, quæ eo tempore quam liquidissime oculo ejus patebant, animadverteret simul, omnia vasa, per quæ sanguis ad exteriores partes deferretur, arteriarum fortiri nomen, ubi vero sanguis, ad tenuissima vascula delatus, retrogredi incipit, tum ea vasa venas vocari, licet liquido appareret una eademque esse vasa.

Ad hoc spectaculum Pictor satis mirari nequibat cursum illum sanguinis in vasis adeo minutis, quæ ex majoribus ortum suum ducebant; mirabatur porro sanguinem ex minutissimis vasculis denuo in majora vasa infusum. Quoniam vero hæc anguilla diutius, quam alias quidem fieri solet, quiescebat, nec caudam movebat, Pictorem semel iterumque admonui, ut quam diutissime fieri posset, oculi aciem intentam haberet in illum sanguinis cursum, ut hoc pacto idea ejus spectaculi cerebro infingeretur. Tandem manum chartæ admovit, atque rudi tantum calamo delineavit quædam vasa sanguifera, eorumque ramulos. Hanc contemplationem ac delineationem Pictor aliquoties repetiit, atque hac ratione sex distincta vasa sanguifera in charta descripsit, tres nempe arterias, totidemque venas earumque ramulos, quatenus tum id fieri posset; addens sibi jam eam rudem delineationem sufficere, seque jam id quod viderat facile accuratius depicturum, atque vasorum crassitiem

fitiem tenuitatemque justam exhibiturum.

Intra terminos, litteris numeralibus 1. 2. 3. 4. descriptos, sex illa vasa sanguifera a me exhibentur, quæ jussu aliquanto majori forma describi, quam eorum delineatio primo rudi tantum calamo in charta concepta fuerat, ut hoc pacto vasa sanguifera eo facilius dignosci possent; adeoque duplo circiter majora hic exhibentur, quam Pictor ea revera viderat.

Vasa hæc sanguifera non in ultima caudæ anguillæ extremitate locum habebant, verum paulo infra caudæ extremitatem sub pinnæ finem.

Cutis vero hujus anguillæ partem illam, quam Pictor microscopii ope observabat, simulque omnia illa vasa sanguifera, non tantum occupare spatii censebam, quam crassum arenæ granum occupare solet. Licet enim ea cutis pars, quæ microscopii ope observabatur, tantæ fuerit extensionis, quantum quatuor majora arenæ grana tegere queant, ea tamen ejus pars, in qua sanguifera hæc vasa videbantur, nequaquam habuit crassitiem, quæ quartam arenæ partem æquare posset. Quod quum ita sit, patet intra spatium adeo exiguum, ut arenæ molem æquare non possit, tantum in anguillæ cauda reperiri vasorum sanguiferorum numerum, quantus intra litterales numerales 1. 2. 3. 4. exhibetur.

Littera vero majuscula A repræsentat vas sanguiferum ex eorum genere, quæ venæ vocari solent. B. exhibet arteriam. C. venam. D. arteriam. E. iterum venam, ac F. denique arteriam.

Ut vero sanguinis cursum in illis vasis exhiberem, quousque nempe, ea vasa sanguifera, licet una eademque vasa sint, diversa fortiantur nomina, curavi ut unum ex sex illis vasculis, quod *arteriam* voca-

re licuit , paulo accuratius describeretur.

In littera ergo majuscula D. ea arteria repræsentatur, ex qua exiguus procedit ramus , qui circa litteram G. exhibetur; hicce ramus circa H. denuo in binos ramulos dispescitur, quos in litteris H. I. K. videre licet. Hæc dum ita se habeant , licet enim vasculi sanguiferi ramulum , qui litteris G. H. I. exhibetur , vocare *arteriam* , quia sanguis , donec ad I. progressus fuerit, a corde propellitur; pars vero ejus rami ab I. ad K. *vena* dici poterit, quod ab I. ad K. sanguis denuo ad cor deferatur.

In altera ejusdem ramuli parte , quæ etiam ex H. prodiit , & litteris H. L. M. repræsentatur, sanguis circa litteram M. infunditur seu impellitur in venam E. atque quoniam circa M. demum sanguis ad cor deferitur, illic quoque loci primum vasculum illud venæ nomen accipere potest,

In vasculo illo sanguifero G. H. animadvertere licet, Pictorem quam accuratissime attendisse ad justam vasculi crassitiem repræsentandam, quod ut passim animadvertere licebit ; in iis nempe vasis sanguiferis , quæ se in unum pluresve ramos diffundunt , passim eos ramos , qui arteriarum nomen fortiuntur , sensim attenuari, e contra ea vascula sanguifera , quæ venarum nomine insigniuntur, sensim magis magisque incrassari , ubi sanguinem ex arteriis recipiunt.

Omnia hæc vascula sanguifera Pictor non per lineas, verum per puncta repræsentare conatus est; quibus ille punctis exhibere voluit eas particulas sanguineas, quas in vasculis quam distinctissime profluentes vidit; illas nempe particulas , quæ rubrum sanguini conciliare solent colorem ; quarum me formam fabricamque antehac ,

hac , quantum fieri potuit accurate, exhibuisse memini.

Omnia illa minuta vascula, quæ crassitie vasculis circa litteras H. I. K. aut H. L. M. exhibitis, æqualia sunt, & adeo sunt angusta, ut ego affirmare non verear, si majusculum ex vulgari glarea arenæ granum in decies centena millia partium divideretur, unam ex illis partibus etiamnum fore majorem, quam ut ei per ejusmodi vasculum transitus pateat. Quod quum ita sese habeat, facili negotio colligi potest, quam eximia sit tenuitas illorum vasculorum, per quæ sanguinis circuitus peragitur. Quod si vero hæc sese secus haberent, concipi non potest, quo pacto omnes corporis partes suum continuo alimentum accipere queant.

Porro videre licet ex arteria illa D. alium iterum procedentem ramulum, quem circa litteram N. Pictor repræsentat, eumque ramulum sanguinem suum in venam E. circa litteram O. infundentem.

Si paulo altius oculos attollas, videbis litteram P. aliam denuo tenuem arteriam ex majori D. progredientem, eamque circa litteram Q. cum vena E. coalescentem.

Attendenti quoque patebit circa litteram R. exiguum vasculum ex eadem arteria ortum ducens, quod circa S. ubi vena C. sanguinem, tam ex arteria D. quam ex arteria B. in exiguo venæ ramulo recipit, sanguinem quoque suum in venam C. transfundit.

Præterea videre licet ex sæpius memorata arteria D. circa litteram T. exiguum prodiens vasculum sanguiferum, quod iterum in duos dispescitur ramulos (quemadmodum circa litteram V. animadverti potest) adeoque duobus distinctis in locis, quæ litteris W. & X. exhibentur, sese in venam E. exonerat.

Ulterius videbis ex eadem arteria D. circa litteram Y. alium procedentem ramulum, qui circa Z. in binos ramulos dispescitur, adeo ut sanguis ex iis binis locis, litteris minusculis (a) & (b) exhibitis, in venam C. transfundatur.

Non longe ab loco littera Y. exhibito, nempe, circa litteram (c) tenuissimus iterum ex eadem arteria D. procedit ramulus, qui sanguinem quoque suum in venam C. infundit, seu cum ea coalescit circa litteram (d.)

Porro ex eadem etiam illa arteria D. circa litteram (e) oritur exigua arteria litteris (e) & (f) exhibita, ea circa litteram (f) bifariam, in binos minores ramulos dividitur, qui quoque cum vena E coalescunt, atque duobus locis, quos circa (g) & (h) videre licet, sanguinem suum in eum transfundunt.

Paulo altius eandem arteriam D. examinanti patebit circa litteram I. alia etiamnum arteriola ex ea procedens, quæ litteris (i) (k) & (l) repræsentatur, quæque etiam circa (l) in duos ramulos dispescitur, adeo ut sese duobus quoque locis, circa (m) & (n), in venam E. exonerent. Prope litteram illam I. mox dictam, in loco, qui littera (o) assignatur, videmus duos procedentes ramulos, quorum uterque cum vena C. coalescit, quemadmodum littera (p) & (q) exhibent.

Adhæc ex eadem hac arteria D. circa R. exigua progreditur arteria, quam litteræ (r) & (f) repræsentant, quæque circa (f) in binos minores ramulos dividitur, quorum alter exhibetur litteris (r) & (t) coalescit cum vena C. alter vero, quem videas assignatum litteris (f u w x), circa (x) cum vena E.

Tandem hic repræsentatur extremitas, seu pars tenuissima arteriæ D. idque litteris (r y z) quæ circa litteram

feram A. unitur cum vena E ; eadem vero arteria tenuissima prope litteram (u) etiamnum in duos ramulos dispescitur, quos videas litteris (u) & (b) exhibitos, atque ea pars (u) & (b) exonerat se in venam C. prope litteram (t).

Ex hisce ergo, Vir Illustrissime, patet, quot & quam varii passim ramuli seu arteriolæ, ex exiguis illis vasculis sanguiferis, quas litteris B. D. & F. designantur, proveniant, ac quomodo omnes illæ cum vasculis illis, quæ venæ vocantur, atque litteris A. C. & E. exhibentur, coalescant; patet quoque, omnia illa vasa sanguifera; licet diversa sortiantur nomina, una tamen eademque esse vasa.

Si jam, his visis, ponamus omnia quam tenuissima vascula sanguifera, unumquodque pro ratione suæ tenuitatis, suis æque gaudere tunicis ac majora vasa, quemadmodum ante hac sæpius a me assertum fuit; si præterea cogitemus, ex quam tenuibus ac invisibilibus membranulis illæ arteriarum minutissimarum tunicæ necessario constent, simulque consideramus quam facili negotio materia ex sanguine arteriali subtilissima, per tunicas illas penetret, ut singulis per universum corpus partibus, ac unicuique pro sua natura suum continuo novum ac necessarium suppeditetur alimentum. His, inquam, positis ac rite consideratis, satis constare poterit, sanguinem arterialem, ex corde proveniente, constare ex materia subtiliori, ac fluidiori, quam antea, quum nondum in cor infusus fuisset. Sanguis vero hicce, quamdiu in majoribus hæret arteriis, nullam subtiliorum suorum succorum jacturam facere potest, quem in finem ego mihi persuadeo arteriarum (quatenus laxiores sunt) tunicas solidas esse ac densas.

Sanguinis vero illa particulæ , quæ eum rubro nobis colore exhibent , flammeum repræsentant colorem , ubi tenui succo innatant , quod & antehac sæpius a me dictum fuisse memini.

Quam primum autem sanguis in tenuiores delatus fuerit arterias , statim illic omnibus circumjacentibus corporis partibus , & cuique quidem pro sua indole , aliquid ex suis succis communicat ac impertit , adeo ut sanguis , ubi ad venas pervenerit , multum ex subtilioribus suis succis amiserit , adeoque etiam color ejus flammeus in alium magis purpureum versus sit ; si vero interea majus materiæ suæ fluidæ dispendium fecerit , nigricantem fere exhibebit colorem.

Satis quidem conscius sum , Vir Illustrissime ac Gravissime , tibi non latere sanguinis periodum ea , quæ in superioribus exposita fuit , ratione a me peragi , atque adeo non opus fuisse ea ad te scribere , atque eorum lectione ab tanta negotiorum mole , quibus assidue humeri tui premuntur , avocare. Quum vero ex altera parte recordarer , me mea observata , eorumque delineationes , in nullius tutius reponere posse sinum , quam Tui , Vir Illustrissime , cujus me auctoritas ab eorum , qui hætenus fidem assertis meis denegant , infania tutum præstare queat , animos tamen cepi hæcce quantulacunque tibi offerendi , obnixè rogans , ut hanc meam hoc in negotio audaciam æqui bonique consulere haud dedigneris. Vale Vir Illustrissime &c.

Dabam Delfis in Batavis

Ante diem XII. Kalendarum Octobris 1698.

EPISTOLA 113.

DATA AD

*Amplissimum Gravissimumque Virum*D^m. HERMANN. VAN ZOELLEN.Virum apud Roterodamenses Consularem, Rerum
Indiarum Orientalium Moderatorem &c.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

Nicolaus quidam Hartfockerus in libro vernaculo, qui Specimina Dioptrices inscribitur, pagina 223. asserit, se, quantum quidem sciat, primum anno 1678. in animalium semina masculina inquirere cœpisse. Miratur hocce assertum Auctor, quum censeat judicium illud, primusne ille fuerit, an secus, aliis relinquendum fuisse. Doctissimus Hammius jam anno 1677. mense quidem Augusto, detexit animalcula viva in semine viri cujusdam egrotantis. Mense Novembri anni ejusdem 1677. jam ea de re Auctor ad Regiam Societatem Londinensem scripsit. Sæpius & ab eo ea materia examinata. Ejusque forma delineata. Eadem materia jam anno 1674. rogatu Clarissimi Oldenburgii Regiæ Societatis Londinensis Actuarii examinata fuit. Exemplar epistolæ ad Anglos missæ, etiam ad Illustrem Constantinum Hugenum missum, atque ad illud responsum. Mense Novembri, anni 1677. Auctoris epistola, materiam hanc tractans, lingua Latina inter acta Philosophica impressa fuit. Excerpta ex litteris mense

H

Mar-

Martio anni 1678. Londinum ad Clarissimum Nehemiam Grevium missis, in quibus, inter alia, sententiae Harvæi ac Gravii contradicatur. *Animalcula viva in semine masculino caniculorum, canum &c. Ex coitu equi, asinæque, necessario generari animal, quod nec patris nec matris similitudinem referat. Qua de re per sexcentos annos inter Eruditos litigatum fuit. De harum tamen rerum prima inventionem Auctor noster gloriari non vult, nescius quid alii forte antea de iisdem dixerunt. Eadem cogitasse oportuerat Hartsoekerum &c.*

AMPLISSIMO VIRO

D^o. HERMANNO VAN ZOELLEN &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

NOno hujusce mensis die mihi, Vir Amplissime, ad manus venit liber quidam, qui vernacule inscribitur *Proeven der Doorsichtkunde*, seu Specimina Dioptrices, Auctore Nicolao Hartsoekero. Hocce in libro ego inter alia animadverti, Hartsoekerum illum, pagina 223. articulo supra octuagesimum octavo, sequentia affirmare.

Jam viginti sunt, & quod excurrit anni, ex quo ego, (& quantum quidem scio) omnium primis animalium semina, microscopiorum ope examinare cæpi; hæc ego semina plane repleta comperi infinito numero minutissimorum animalculorum, quæ ranarum recens natarum figuram fere refe-

referunt, quemadmodum ego illud Parisiis, in *Ephemeria trigesima Eruditorum*, anno 1678. edita, orbi notum feci.

Quisnam hicce sit *Hartsoekerus*, equidem nescio, quum eo esse nomine sciam, pluresque etiam me domi meæ visitaverint. Inter alios memini multos ante annos mihi adfuisse *Hartsoekerum*, Virum ætate gravem, quem eo tempore in cœtu Remonstrantium Roterodamensi Concionatoris munere fungi ajebant; hic Vir secum adduxerat filium quendam juvenem, studiis tunc operam dantem; filium hunc sæpe parens monebat, ad exhibita attenderet, eaque accurate consideraret, quum, ut affirmare senex non dubitabat, res a me exhiberentur, quæ hætenus in orbe cognitæ non fuerant.

Doctissimum *Hartsoekerium* affirmare ausum, se, quantum quidem ipse sciat, omnium primum animalium femina masculina microscopiorum ope scrutari instituisse, mirum mihi, ut verum fatear, visum fuit. Ego quidem in omnibus hætenus mihi detectis, in quibus haud dubie fuere multa antehac Orbi Erudito incognita, prudens ab hujusmodi assertis abstinui, potius habens ea de re judicium aliis relinquere.

Quod vero ad rem ipsam attinet, ego primam animalculorum in semine masculino detectionem, non *Hartsoekero*, verum Expertissimo *Hammio* adjudicare non vereor, Viro, quem, ob singularem modestiam, judicium politissimum, ac in cœptis assiduitatem, magni semper feci, eumque inter multos mortalium aptissimum duxi ad Naturæ arcana investiganda.

Hicce Dominus *Hammius*, Medicinæ operam dans, quemadmodum ex Clarissimi *Craanen*, Medicinæ Professoris, epistola, anno 1677. ad me data, rescivi, mense

Augusto ejusdem anni 1677. domi meæ me visit. Ex eo tempore ego, mense quidem *Novembri*, sequentia observata misi ad Regiam Societatem Londinensem, inscripta quidem *Gulielmo Brounkero*, Regii Collegii Actuaria. Excerpta ex illa Epistola sic sonant.

Vir Nobilissime,

Quas postremas ad Te dedi litteras, datæ illæ erant die 16. *Octobris* &c.

Postquam Clarissimus *Craanen*, Medicinæ Professor, me sæpius eo mactasset honore, ut me domi meæ videret, nuper idem ille Vir Clarissimus per litteras me rogavit, ut Cògnato suo, Doctissimo *Hammio*, quædam a me observata exhibere haud dedignarer. Acutissimus hicce juvenis, secundum me visitans, secum tulit, in laguncula vitrea semen virile, quod homini cuidam, qui cum muliere impura ac male sana rem habuerat, defllexerat, addidit se, post aliquot minuta temporis elapsa, ubi materia illa usque adeo erat attenuata, ut exiguo tubulo vitreo indiposset, viventia in ea animadvertere animalcula, quæ ex corruptione quadam ortum suum ducere existimabat; adjunxit sibi videri ea animalcula caudis esse instructa, nec non ea spatium viginti & quatuor horarum non supervivere. Idem narrabat, ubi viro illi terebinthina haurienda data fuerat, tunc animalcula illa mortua apparere.

Materiam hancce ego tubulo vitreo indidi, atque coram Doctissimo *Hammio* observavi, ac aliquot animalcula viva in ea animadverti. Quum vero, post binas tresve horas elapsas, eandem materiam solus aliquanto accuratius examinarem, vidi omnia animalcula mortua esse.

Sæpius

Sæpius dehinc ego ejusdem generis materiam observavi, eamque non homini, aliqua lue infecto, profluam, aut longa suppressione corruptam, nec etiam per aliquot temporis minuta extra corpus servatam, ut eo fluidior evaderet; verum mox egressam, adeo ut ne sex quidem interea temporis cordis pulsationes peragi potuerint, microscopio atque oculis admovi, ac statim tantam vivorum animalculorum vim in ea detexi, ut aliquando plus mille in ea materiæ copia, quæ vix arenæ molem æquaret, mihi jacentia ac sese moventia viderentur. Ingentem hanc vivorum animalculorum copiam non passim per universam illam materiam sparsam vidi, verum solummodo in materia illa fluida, quæ alterius materiæ crassioris superficie undique adhærebat; in materia vero illa crassiori animalcula quasi immobilia jacebant, cujus rei sequentem ego mihi persuasi esse causam; quod nempe materia illa tam multiplicibus cohæreret particulis, ut animalcula in ea nullum acquirere motum possent. Animalcula hæcce censui minora esse illis in sanguine globulis, qui eum rubrum reddant, adeo ut, meo quidem judicio, centum myriades ex iis simul sumptæ, crassi arenæ grani molem æquare nequeant. Corpus his animalculis erat subrotundum, parte quidem anteriori aliquantulum obtusa, posteriori vero in cuspidem exeunte, cui accedebat cauda tenuis ac longa, quæ quinquies sexiesve totius corporis molem longitudine superabat; præterea cauda admodum erat pellucida, ac vicies circiter quinquiesque corpore tenuior; adeo ut eorum figuram non propius meliusve repræsentare queam, quam per exiguum bulbocastanum longa cauda instructum.

Animalculorum horum in materia progressus fiebat

mediante vehementi caudæ agitatione, quam variis flexibus, serpentum in modum, movebant, non aliter quam anguillæ aquas pernatant. Ubi vero materia paulo crassior erat, octies aliquando aut decies caudam movebant, antequam vel ad latum capillum processissent.

Subinde mihi persuasi, me etiam distincta in horum animalculorum corporibus dignoscere membra; verum quum ea non passim videre datum fuerit, de iis nil ultra dicam.

Animalculis hisce permixtæ jacebant aliæ minutiores particulis, quibus non aliam quam globulorum, seu sphaericam figuram assignare queo.

Memini me abhinc triennio quadrienniove, rogatu Clarissimi *Oldenburgii* *, materiam jam illam observasse, ac tum animalcula illa pro globulis habuisse; quum vero me tunc temporis cepisset fastidium, materiam illam ulterius investigandi, nedum de illa scribendi, ab omni circa illam rem ulteriori investigatione tum destiti.

Quæcunque vero hoc in negotio mihi facta ac observata fuere, ita fuere instituta, ut me ab omni pollutione immunem servaverim, nil enim aliud mihi ob oculos posui, quam quod natura, ubi illa solitum suum cursum plane peregit, subinde reliquum fecerit. Si vero tibi, Vir Nobilissime, videantur hæc mea observata aliquam forte offensam eruditis præbitura, obnixè te rogatum velim, ut ea illa circumspectione aliis communicare velis, quam ipse requiri censueris &c. Vale Vir Doctissime &c.

So.

* Regiæ hic Societati Londinensi a secretis fuit. Quum vero litteras ejus viri inspicerem, comperi eam petitionem mihi factam die 24 Aprilis anni 1674. ex literis eo die Londino ad me datis, simulque rogabar eo tempore inter alia etiam salivam, chylum, sudorem &c. examinare.

Solebam quoque eo tempore exemplar earum detectionum, quarum descriptionem ad alios miseram, mittere ad Illustrissimum Dominum *Constantinum Hugenum a Zuilichem*, qui subinde profitebatur se magno-pere delectari lectione mearum observationum. Is vero exemplar earum observationum, quarum mox mentio facta fuit, ad me remisit, addito sequenti epistolio.

ANTONIO LEEUWENHOEKIO,

Viro Amicissimo

CONSTANTINUS HUGENIUS A ZUILICHEM
S: D.

„ En tibi, Vir Amicissime, reduces nuperas obser-
„ vationes tuas, quas utique adeo notabiles censeo, ac
„ omne illud, quod hactenus mortalium oculis animad-
„ versum, aut mentibus cogitatum fuit; ego quidem
„ data occasione, quam libentissime iis de rebus tecum
„ colloqui velim. Cæterum cum filio meo, quem so-
„ lum domi ac prope me habui, hæcce communicare
„ non visum fuit, quum malim per alios illa innote-
„ scere. Gratias simul tibi quam maximas ago pro iis,
„ quæ me docuisti circa membranas in alis culicum etc.
„ Etiam de hisce, ubi colloqui datum fuerit, aliquid
„ dicendum erit. Vale Vir Amicissime &c.

Dabam Hagæ Comitum 8 Decemb. 1677.

Præterea, Vir Amplissime, scias velim jam pridem
Regiam Societatem hæc mea observata inter acta sua,
quæ statis temporibus continuo edere solent, imprimi
curasse. Sicuti videre est in illis transactionibus, quæ
numero 142 insignitæ sunt, atque exhibent acta mensi-
bus

bus Decembri 1677. & Januario, atque Februario 1678. ubi pagina quidem 1040 sequentia legi poterunt.

*Observationes D. Antonii Leeuwenhoek, de natis
e semine genitali Animalculis.*

Nec non Auctoris harum Transactionum

Responsa

„Observatoris epistola Honoratiss. D. D. Vicecomi-
ti Brounker Latine conscripta, data Novemb. 1677.
„quam ipsissimis huc transmissis verbis inferendam Au-
„ctor censuit.

In Epistola quoque 23, inscripta Regiæ Societati Londinensi, ac data 14 Januarii 1678, egi de sanguine ac lacte.

Excerpta

Ex Epistola mea 24, data die 18 Martii 1678,
ac inscripta Doctissimo Viro.

D. NEHEMIÆ GREVIO.

Doctissime Domine.

Litteræ, datæ Kalendis Januariis, quæ tuum, ac Clarissimi Roberti Hooke, (utpote utriusque Regiæ Societatis Actuariorum) nomina subscripta habebant, ex voto mihi traditæ fuerunt. Ex illis didici, Nobilissimo Vicecomiti Brounkero, ob imbecillitatem ac valetudinem, suffectum atque electum, ut Regiæ Societatis Præsidem agat, Nobilissimum Dominum Josephum Williamson, Equitem, ac Regiæ Majestati a se-
cre-

cretis primum , omnigenæ vero eruditionis promotorem summum.

Simul accepi inclusas prioribus litteras , abs te seorsim scriptas , quibus lectis ex iis didici Illustrissimum Vicecomitem *Brounkerium* summa cum voluptate meam accepisse epistolam eamque tibi commendasse , ut me ejus rei certiore faceres. Interim obnixè te rogatum velim , ut Nobilissimum *Brounkerum* meis verbis quam officiosissime salutes. Iisdem tu me litteris rogas , ut easdem instituerem observationes circa canum , equorum , aliorumque animalium semina genitalia , ut hoc pacto in posterum non solum me omni dubio circa hanc liberem , sed etiam ut ita resciscam , num quæ sit , seu in numero , seu in figura animalculorum diversitas.

Canum quidem semina observare facillimum primo intuitu videri possit ; verum quum canum partes genitales eo modo sint constitutæ , ut in ipso coitu diu admodum sibi mutuo adhæreant , exinde censui (quum nil frustra Naturam peragere mihi certum sit) in canum generatione semen masculinum lente admodum in foemellæ uterum ingeri. Sæpius enim mihi videre contigit , ubi bini canes congressi fuerant , ac intempestive a se mutuo avellebantur , tum exiguum illam materiæ copiam , quæ sensim ac guttatim ex masculi canis membro genitali elabi cernebatur , tenuem esse ac aqueam. Ratio vero , ob quam illa materia aquea ita sit , meo quidem judicio est , quod semen canis masculinum , minutis admodum particulis ex membro genitali in aërem prodiens , statim per aëris operationem ita attenuetur , ut inde guttatim profluat. Materiam hancce ego sæpius observavi , atque in ea detexi magnam adeo copiam animalculorum ; atque ejusdem fere molis , ac in

I

semine

femine virili reperiri, me antea dixisse memini.

Præterea, Vir Doctissime, in litteris tuis sequentem in modum scribere tibi placuit. Noster enim *Harvæus* (*libro de generatione Animalium*) diserte negat se unquam in utero, mox post congressum exciso, semen maris repperisse. Vester vero de *Graaf libro de partibus Mulierum genitalibus* audacter, & quantum mihi quidem videtur, propriis fretus experimentis ac observationibus, nec immerito, asserit mulierum testiculos binâ esse ovaria. Ubi vero alterum ex ovis, idque maxime maturum, per tubam Fallopianam in uterum immissum fuerit, tum foetum formari, adeo ut semen virile nil aliud sit, nisi vehiculum quoddam spiritus cujusdam admodum volatilis, foetui vero, id est ovo mulieris, imprimens contactum vitalem; adeoque magnam illam vasorum, quæ mihi apparuere, copiam, feminis forte fuisse quædam filamenta, ope quorundam organorum connexa.

Quod vester *Harvæus*, ac noster de *Graaf*, in utero, mox post coitum exsecto, nunquam semen aliquod masculinum invenerint, facile eis concedere queam, quum mihi certum sit, quam primum semen masculinum in uterum fuerit immissum, statim quoque alimentum aliquod ad seminis illius sustentationem requiri, idque ab foemella conferri oportere, sive ex testiculis (si quid forte ex illis provenire queat) sive aliunde id accedat. Omnem enim illam materiam, quæ in ovis gallinarum aliorumve animalium continetur (excepta solummodo ea parte, quæ abs gallo gallinaceo collata fuit) nulli alii fini inservire censeo, quam alendo intra ovum galli gallinacei semini, eique in pullum formando. Quum vero notum satis sit, quantum anxietas,

metus,

metus, tremor atque pavor valeant ad foetum intempe-
stive expellendum atque abortum causandum, multo
magis id fieri poterit in animalibus, ubi quam arctissi-
me ligantur, atque in partibus adeo sensibilibus sectio
instituitur, tantaque in iis poterit effici perturbatio, ut
conceptum semen non modo omni ulteriori alimento
privetur; verum & Natura, quæ tanto in dolore at-
que angore sese exonerare conabitur, ipsum semen eji-
cit. Utique, quantum mihi quidem tali in casu ha-
ctenus videre licuit, passim comperi animalibus, eo in
statu constitutis, excrementa atque urinam profluere.
Atque hinc fieri ego mihi persuadeo, quod semen in-
tra uterum in materiam quandam aqueam sit mutatum,
antequam illi Anatomici illud oculis suis usurpare po-
tuerint, idque eo magis quod passim compererim semi-
nis, ubi in aërem prodierit, vasa in materiam quandam
aqueam statim mutari, non secus ac glacies in loco quo-
dam calido, aut igni exposita, liquecere solet; quem-
admodum & idem a me dictum fuisse in Epistola, anno
1677. data, memini. Si autem vesterque *Harvæus*,
nosterque de *Graaf*, vel centesimam earum rerum par-
tem vidissent, nullus equidem dubito, quin mecum pro-
certo habituri fuissent, solum semen virile foetus forma-
tioni inservire, quicquid vero mulier contulerit, solum-
modo facere ad semen virile recipiendum, aut nutrien-
dum.

Attamen, ut eo magis omne dubium eximeretur,
adii homines quosdam, qui cicures cuniculos, caveis in-
clusos, domi suæ alebant.

Postquam cuniculi secundum congressi fuerant, fœ-
mellæ iterum guttulæ aliquot materiæ cujusdam aqueæ
profluebant, has ego statim sustuli, ac domum rever-

sus ilico observavi, quando in illa quoque materia vidi magnum vivorum animalculorum numerum, quæ quidem figura similia erant iis, quorum antea sæpius mentionem feci, verum multo minori copia, quam alias quidem videre contigerat. &c.

Observavi præterea piscium femina masculina. Dein, Vir Doctissime, ad tuam petitionem, denuo semen nostrum virile, quanta fieri potuit diligentia, observavi.

Fig. 1. * Exhibet animalculum, quod, dum vivit, ac in motu est, plerumque sese hoc modo spectandum præbet, ubi capite, seu parte corporis anteriori, in me verso, natat. Litteræ A. B. C. exhibent corpus.

Fig. 2. 3. & 4. repræsentant ejusdem generis animalcula, at mortua.

In Fig. 5. videre est animalculum ex semine catelli, quod, dum vivit, plerumque hęc modo sese exhibet.

Quum antehac cum Regia Societate Londinensi communicarem cogitata mea de equi cum asina congressu, addidi & rationes, cur ex tali congressu necessario nascatur animal, quod nec patrem nec matrem referat.

Vir quidam doctus, visis meis super hac re thesibus, omni ope nitebatur mihi persuadere, ut eis sequentia annecterem verba.

Ex his jam videre licet, cur ex tali coitu illud oriatur animal, quod Mulum vocare solent, qua super re jam ultra sexcentos annos inter Eruditos litigatum fuit.

Verum ego consilium illud rejeci, addens, non eam me decere gloriationem, idque eo magis, quod me lateret, quid nostris in civitatibus, quid dicam exteris
in

* Figura hæ in actis Philosophicis delineatæ cernuntur.

fig: 2.



fig: 3.



fig: 4.



in regionibus, ea de re forte dictum fuerit.

Præstitisset certe, Vir Amplissime, si & vester Roterodamensis, *Hartsoekerum* dico, cogitasset etiam talia forte, in aliis urbibus, ab aliis jam ante eum detecta atque observata fuisse. Cogitari enim facile potest, qualis ille ante quinque & viginti annos fuerit.

En tibi, Vir Gravissime, exhibita illa, quæ jam anno 1677. atque ineunte anno 1678. ad Regiam Societatem missa fuere. Licet vero satis multa, quæ hætenus incognita latuerant, a me in lucem protracta fuerint, nunquam tamen quis publice me jactantem vidit, quasi primus eorum inventor haberi voluerim.

Visum tamen fuit hæcce ad te, Vir Amplissime, perscribere, quam meam audaciam ut tu æqui, bonique facere velis, obnixè rogo.

Vale. Vir Amplissime.

Dabam Delfis Hollandorum

XVI. Kalendas Ianuarias 1699.

E P I S T O L A 114.

DATA AD

A M P L I S S I M U M V I R U M

D O M I N U M

I N Q U A

De frustulo quodam metalli, ex fodina in insula Sumatra effossi, cui multum auri inesse credebatur. De metallo ex eadem fodina extracto, deque probationibus circa illud institutis. Argumentum ex eo metallo elicitedum plus valebat quam aurum ex eodem proveniens. Illud, quod nudo oculo observatum, auri speciem præ se ferebat, revera aurum non fuit. Auri argentique in eo metallo particulæ. Quod pro satis magna auri copia habebatur revera sulphur erat. Præ vaporibus sulphureis in fodinis hærentibus facile homines in morbos conjici, imo enecari queunt. Sulphur ex metallo abactum. Antimonium in eodem metallo repertum. Aurum argentumque sibi mutuo permixta non jacebant. Afferitur porro neque aurum, nec argentum, nec magis Antimonium aut Sulphur, per partes adeo solidas, ex quibus lapides constant, sursum ferri posse, &c.

VIRO

VIRO AMPLISSIMO, D^o. . . .

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

QUadriennium circiter est, Vir Gravissime, ex quo Vir quidam, ex *India Orientali* redux factus, mihi narravit se in Insula Sumatra degentem, in Aurifodinam, quam Silidam vocant, descendisse, simulque mihi exhibuit frustulum quoddam lapideum (ex eorum genere, quæ mineralia, seu metalla vocari solent) quod juglandis circiter molem æquabat; additque scilicet ipsum ex fodina exemisse, atque idem adeo dives auri esse, ut nudo quidem oculo aurum in metallo dignosci posset. Quum vero Vir ille illam metalli particulam ultro mihi offerret, lubens oblatam accepi; atque sæpius ope microscopii observavi, nullus adhuc dum dubitans, quin illud, quod pro auro jactabatur, revera aurum esset.

Tu autem, Vir Amplissime, anno proxime elapso ea in nos usus fuisti benignitate, ut nobis exhiberi curaveris specimina quædam metalli, tunc temporis recens per naves, quæ ex India appulere, allati, ac ex eadem fodina extracti.

Ubi vero posterius hocce metallum nudo tantum oculo contemplerer, paucæ aliquot particulæ mihi videbantur auro ditiores, quam frustum illud, quo antea donatus fueram.

Quum igitur duabus distinctis vicibus probationem eorum metalli speciminum institueremus, ut nobis constaret:

staret, quantum auri argentique centum pondo ejus metalli containerent, animadvertimus argenti, centum pondo metalli contenti, pretium non parum excedere valorem auri eadem massa contenti; cum e contra illi, quorum est metalla examinare, nobis affirmarent, æqualem esse valorem auri argentique eo metallo contentorum.

Hæcce ego comperiens certo mihi persuasi non omne illud, quod nudo oculo auri speciem repræsentaret, revera esse aurum; quum alioquin, si omne illud revera aurum foret, singulæ ejus metalli libræ plus auri containerent, quam quod quinquaginta florenis æstimari solet.

Ut mihi hac in parte satisfaceret, cepi exiguam metalli particulam, quæ nudo quidem oculo auri ditissima videbatur, eamque in ignem adeo vehementem intuli, ut metallum liquefcere inciperet, ratus, si illud, quod auri speciem referebat, revera aurum esset, tum aureum ejus colorem mutatum non iri; sin vero sulphur foret, quod ego mihi satis persuaseram, tum colorem illum aureum præ vehementi calore evaniturum, quod & factum fuit: quum enim, ustione illa peracta, metallum microscopii ope observarem, binas tantum rotundas particulas, aureo colore fulgentes, jacentes vidi. Has ego particulas revera aureas esse statui, easque per ignis æstus sphæricam nactas figuram. Altera ex rotundis hisce particulis alteram decies quidem mole superabat. Præterea magnam detexi copiam minutissimorum globulorum, quos particulas esse argenteas certo mihi persuasi.

Dein exiguum paravi retortum vitreum, cui imposui quatuor vel quinque metalli frustula, quæ nudo
oculo

oculo visa multo auro onusta videbantur, seu quæ potius multis particulis flavis gravida erant.

Hocce retortum primum lento igni admovi, verum postea igni adeo vehementi, ut ipsum vitrum liquefcere inciperet, ratus me hoc pacto sulphur, si quod forte metallo inesset, ex eo propulsurum, atque ita sulphur, aliamve quamque materiam alembico, retorto superimposito, agglutinatum ac coagulatum iri, quod & factum comperi. Quam liquidissime enim mihi apparuit, omnem illam materiam flavam, quæ a metallo abacta fuerat, re vera esse sulphur. Præterea oculis meis sese exhibebat liquor quidam aqueus, ab metallo abactus; hicce liquor ex parte coagulabatur, cum fere in modum, quo in aquis stagnantibus subinde fieri vidimus, quarum superficiem sæpe videre licet tectam materia quadam tenaci, quam Nostrates *een vlies*, seu membranam vocare solent. Ubi hæc membrana disrumperetur, substantiam quandam filosam seu fibrosam adepta videbatur. Ad hæc alembico vitreo multas adhærentes vidi particulas, quas pro stibio seu antimonio habebam.

Si igitur cogitemus, quanta sulphuris copia metalla seu mineralia onusta sint, non erit quod miremur in metallis non modo tetrum sentiri odorem, sed multos homines in fodinis laborantes præ exhalationibus sulphureis in morbos conjici, imo & sæpe mori. Illud autem, fateor, præter opinionem meam accidit, quod nempe viderem tantam sulphuris copiam, habita ratione molis lapidis metallici, prodire, idque præter multas alias alterius generis particulas, atque ex lapide quidem adeo duro, ut ejus cuspide vitra incidi queant.

In chartula littera A insignita, repositam vides particulam

ticulam lapidis mineralis , quæ hujus rei ignaris auro ditissima videri queat.

In altera vero chartula , quam littera B. insignitam vides , invenies minutissimas particulas lapidis mineralis , quæ ab altera illa particula , chartulæ A. inclusa , decisæ fuerunt. Minutiæ hæ , quæ in chartula B. cernuntur , igni impositæ fuere , neque in illis materia ulla splendida , quæ auri speciem referat , dignosci potest.

Vitro huic , quod una cum chartulis supra laudatis ad te mitto , facile varias agglutinatas dignoscere poteris particulas , quarum plurimæ merum sunt sulphur , ex minuta admodum metalli particula expulsum.

Quod ad minutas illas particulas sphæricas nigricantes attinet , quas cernere licet in illis metalli particulis , quæ igni impositæ fuerunt , has ego nil aliud fuisse mihi persuasi , nisi Antimonium , quod maxima ex parte ignis vi depulsum , particulas hasce rotundas , (tali enim figura sese oculis nostris exhibent) post se reliquit. Ubi enim globulos hosce nigricantes propius examinarem , atque diffringerem , comperi eos referre speciem bullularum aërearum , quas Antimonium , ubi ignis vis nonnihil remissior est , post se relinquere solet.

Præterea sæpius vidi multos minutissimos globulos , juxta se mutuo jacentes , quos ego pro argento habui , censuique particulas hasce argenteas , ignis vi liquefactas , talem figuram rotundam postliminio nactas esse. Verum hæ particulæ argentæ non facile nudo oculo dignosci queunt.

In altero vasculo vitreo , quod una cum reliquis ad te mittere visum fuit , videre licet partem sulphuris , antimonii

timonii, quod ex quatuor illis metalli particulis, chartulæ B. inclusis, ignis vi expulsum fuerat.

Antehac nullus dubitaveram, quin aurum atque argentum metallis inclusa, sibi invicem permixta jacerent, non aliter quam si utrumque liquefactum, ac sic eodem in spatio permixtum foret. Verum nunc mihi ter quaterque videre licuit, auri particulas in lapide metallico, seu minerali (postquam metallum igni satis vehementi impositum fuerat) in minutissimos globulos coacervatas, in hac metalli parte, argenti vero particulas, itidem in globulos coagulatas, in altera metalli parte seorsim jacentes.

Quum primum hæcce animadverterem, non sine admiratione ea contemplatus fui. At mirari desii, quum mihi persuadere cœpi, aurum omne atque argentum, antimonium ac sulphur, non per vapores sursum tendentes, ex materia aliqua subterranea posse attolli, in ac per partes adeo firmas ac solidas, quales in hocce minerali animadvertere licet; multo autem minus eam habent vim, ut partium lapidearum cohærentiam solvere queant, ut intra illas locum capiant ac coagulentur; verum mihi longe probabilius videtur, omnes illas variorum generum particulas eo tempore, quo lapidum partes consolidari cœperunt, partibus lapideis fuisse permixtas; quæ si ita sese habeant, nulla ratio est, cur non auri, argenti, aliarumque rerum, particulæ seorsim a se invicem intra mineralia jacere queant. Præterea certum est, tantum esse inter aurum atque argentum, ratione ponderis, discrimen, ut, si earum specierum ceperis duo corpora mole æqualia, visurus sis aurum argenti pondus bis circiter superaturum (nec dubito quin majus etiam sit discrimen inter antimonium ac

76 CONTINUAT. ARCAN. NATURÆ.

fulphur) Quibus positis facile sibi quis persuadere poterit, ubi variæ varii generis particule ad tempus promiscue per se mutuo latæ fuere, ac jam terminus ille appropinquavit, quo coagulabantur, tum particulas ejusdem indolis ac qualitatis potius conjunctum iri, quam illas, quæ tam ratione materiæ quam gravitatis magnopere inter se differunt.

Vale Vir Gravissime.

Dabam Delfis in Batavis

Ipsis Kalendis Februariis 1699.

EPISTOLA 115.

DATA AD

*Amplissimum Gravissimumque Virum*D^m. HERMANN. VAN ZOELÉN.Virum apud Roterodamenses Consularem, Rerum
Indiarum Orientalium Moderatorem &c.

ARGUMENTUM EPISTOLÆ.

De maci (Foely) ac causa, ob quam quædam ejus folia album exhibeant colorem. In causa hic sunt exigui quidam vermiculi. Minuta quædam animalcula volatilia sub solis occasum prodeunt. Ligna ac arundines Indicæ, quas Bamboesen vocant, brevi admodum tempore cariem patiuntur; quod etiam per vermiculos peragitur. Formicæ albicantes in India Orientali sunt admodum perniciosæ, adeo ut & crassiora ligna perforare queant. Ligna in illis locis, ubi macis servanda deponitur, calce sunt oblinenda ac dealbanda. Formicæ nostrates mordere nequeunt, verum aculeis pungunt. Oporteret ligna in granariis nostris calce oblini; ac similiter navigia, quæ insulas aromatíferas frequentare solent.

AMPLISSIMO GRAVISSIMOQUE VIRO

D^o. HERMANNO VAN ZOELLEN &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

MEmini, Vir Amplissime, me sub exitum anni 1696. tecum ea communicasse, quæ ex ore Viri cujusdam ex *India Orientali* reducis, quique longo annorum tractu in *Insula Amboina* stationem habuerat, didiceram. Annus nunc fere est; ex quo *Lugduno Batavorum Ultrajectum* navigans, incidi in Dominum quendam, qui in *Insula Banda* habitaverat, atque ibidem varias terras seu loca undique circumsepta possederat, in quibus nuces aromaticæ proveniebant. Hæc ille loca per ministros suos coluerat, nuces nempe myristicas legendo, macim iis detrahendo, eamque siccando, quando nuces simul ac macim Societati Indicæ, ejusve ministris suppeditabat. Post multos inter nos sermones ultro citraque habitos, rogavi Dominum illum, num illic locorum investigatæ unquam fuerint causæ ejus albedinis, qua nonnulla macis folia infecta cernuntur? Ad hanc ego interrogationem nullum aliud responsum retuli, quam hancce labem ex anno sterili ac tempestatibus fructibus infestis originem ducere.

Multis certe tunc temporis mihi opus fuit argumentis ac ratiocinationibus, antequam Viro illi persuaderem

derem; exiguum quoddam vermiculorum genus huncce in macis foliis producere effectum.

Idem ille Dominus testabatur, illis in regionibus observari genus quoddam exiguorum animalculorum volatilium, quæ sub solis fere occasum maxime prodire solerent.

Addebat ligna illic locorum brevi admodum tempore carie quasi interire, quæ dissecta, interiora sua materia quadam subtili farinacea repleta repræsentabant. Atque etiam ubi illud arundinis Indicæ genus, quod *Bamboesen* vocare solent, cauli seu radici suæ innixum emoreretur, brevi post tempore arundinem quam plurimis exiguis foraminibus cerni perforatam, adeo ut sine ulla firmitate repperiatur, atque cariem passa videatur,

Quum autem Viro illi regererem hæc omnia, meo quidem iudicio, peragi per exiguos vermiculos, ex ovis minutissimorum illorum animalculorum volatilium prodeuntes, eosque vermiculos postliminio iterum in animalcula volatilia mutari; quumque simul adderem ea, quæ ipse circa hanc rem expertus fueram, Vir ille præ admiratione obstupuit.

Ex eo tempore Vir quidam eximius, qui rerum Indicarum Orientalium callentissimus erat, domum meam adiit. Vir ille mihi narravit, in *India Orientali* inveniri genus quoddam exiguarum candidarumque formicarum, quæ Societati Indicæ haud parum noxæ inferre solerent; quod morsu adeo valida sint, ut crassiora etiam ligna morsibus perforare queant, adeo ut merces non sine magna cura ab earum morsibus servari queant.

Memini, Vir Amplissime, me alias tecum communicasse cogitata mea, quibus opinabar haud inconsultum fore,

fore, si ligna in illis locis, ubi macis deponi ac servari solet, calce oblinerentur ac dealbarentur, eum in modum; quo parietes nostri dealbari solent: hoc enim peracto vermiculos illos, supra memoratos, calcem illam moribus suis perforare non valituros. Similiter nunc mihi persuadeo, si thecæ ac tabulata, in quibus merces occluduntur ac servantur, etiam aliqua calcis copia oblinerentur, seu peniculo calce satis crassa pingerentur, tum nec formicas illas albas calcem perforaturas. Vir ille Eximius simul mihi narrabat, formicarum harum exiguarum morsus adeo esse efficaces, ut foramen satis magnum in malo navis Indicæ excavasse compertæ fuerint.

Quum ego autem valde desiderarem, hæc formicas, earumque morsus penitus nosse atque examinare, Dominus iste mihi promisit se, si quas adhuc ejus generis formicas reliquas reperiret, eas ad me missurum. Quoniam autem hætenus formicæ mihi missæ non fuere, hinc ego collegi eas non amplius in potestate ejus Viri fuisse.

Quod ad formicas nostrates attinet, earum ego tria genera observavi, at nullum ex hisce generibus lignis perforandis idoneum est. Quicquid vero de nostrarum formicarum moribus dicatur; quantum quidem ego hætenus resciscere potui: formicæ nostræ non mordent, verum pungunt aculeo, quem in corporis parte postica gerunt; hoc autem est genus formicarum rubidarum, quemadmodum me ante hac ostendisse memin.

Si autem, in nostris quoque regionibus, ligna in granariis, atque inferiora etiam tabulatorum calce dealbarentur, nullus dubito, quin hoc magnopere sit profutu-

rum; quia hoc pacto vermes, qui frumenta infestare solent, ac sub hyemem ligna perforant, in quibus per totam hyemem latent, impedirentur, ne in ligna penetrarent, ligna sic ab eorum perrosione servarentur, atque vermes necessario perirent.

Simul quoque mihi persuadeo, si omnia navigia; quibus in Insulis supradictis utuntur, undique tam parte sua exteriori, quam interiori calce oblinerentur, imo si & omnes naves interiores eadem dealbarentur, id maxime utile fore navigiis. Si enim omnia ligna, exceptis tantum iis, quæ maxime duritate excellunt, ab vermibus perroduntur ac corrumpuntur, facile pater, ipsas naves ab earum morsibus immunes non esse.

En tibi, Vir Gravissime, ea, quæ etiamnum tecum communicare visum fuit.

Vale Vir Optime.

Dabam Delfis Hollandorum

VI. Kalendas Majas 1699.

E P I S T O L A 116.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM
LONDINENSEM.

A R G U M E N T U M.

Excerpta ex libello Gallico, cui titulus, Nouvelles de la Republique de Lettres, seu novella Reipublicæ Litterariæ; in iis jactat Scriptor quidam de microscopio quodam, cujus ope animalcula in semine virili detecta fuere. Eorum figura delineatur. Addit Scriptor ille, nemini illud mirum videri oportere, quod eo in scripto asserit. Ut ejusmodi microscopia construantur, plus requiritur aptitudinis ad ea rite munienda, quam conficienda. Ejus generis microscopia rebus detegendis inepta censentur. Talium in semine virili animalculorum detectioni Auctor noster fidem non habet. Animalcula ex ranarum ovis prodeuntia, nullam habent convenientiam cum animalculis ex seminibus masculinis animalium, avium pisciumve. Animalcula in seminibus genitalibus cuticulam suam exuere nequeunt. Ea non eo modo sunt formata, quo ab illo Scriptore delineata exhibentur. Qua ratione animalia in utero sita sunt. Singula tritici hordeive grana varias jam continent plantas, quæ suis jam spicis instructæ sunt. Pari ratione animalium principia jam inclusa jacent animalculis in seminibus

bus masculinis; verum non videntur hominum ingenia unquam eo penetratura, ut seu fortuito, seu anatome eorum ex professo instituta, perfecta in iis animalia oculis usurpare liceat.

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE
VIRIS,

Regiæ Societatis Londinensis Membris,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Post oblatam quam officiosissime vobis, Viri Nobilissimi, omnem meam, vilem licet, operam, hisce profiteri statui gratum meum erga vos animum pro singulari vestra in me munificentia, qua me, licet talia haud meritum, beare haud dedignati estis, dum fascem *Actorum Philosophorum* mecum communicare voluistis. Ex hisce lætus vidi. Viros in *Anglia* Eruditos continuo intentos esse rebus novis detegendis, ac in lucem protrahendis, Viri illi egregii, qui fascem illum ad me pertulere, sese mihi eruditione sua eximia, ac singulari curiositate ac attentione admodum commendabiles exhibuere, quum iis varia ab me detecta ac observata repræsentarem.

Medicinæ quidem Doctor nuper mihi tradidit libellum quendam Gallicum, inscriptum *Nouvelles de la République des lettres*, in quo mihi pagina 552. exhibuit excerpta quædam ex lingua Latina scriptis ab Cl. *Dalepatis* ad libelli hujus scriptorem, in quibus litterarum

illarum Scriptor , inter alia , sequentem in modum inquit.

Unus tandem modus, isque quidem certissimus, præter spem meam ex voto successit, ope nempe microscopii tam egregii, ut eo melius (liceat hoc modo, sine jactatione tamen loqui) construi nequeat, quum punctum visibile magnitudine vix superet.

Dein de animalculis in semine virili detectis verba faciens, sequentia subdit.

Præterea aliquot deteximus animalcula, figura haud dissimilia ranarum fætibus, quos mense Majo in fossis ac canalibus angustis natantes videre licet; eorum corpora frumenti granum vix mole excedunt. Cauda horum animalculorum totum corpus quatuor quinquiesve longitudine superat, eaque corpus suum mira celeritate movent. Caudæ vero ictu in liquore, cui innatant, exiguos excitant fluctus, quos & motu suo propellunt.

*Quis vero unquam crediderit talibus sub animalculis corpus humanum latitare? Quod tamen ipsimet propriis oculis vidimus. Dum enim omnia quam accuratissime observaremus, unum sese prodit animalculum, cæteris paulo majus, quod cuticulam, cui inclusum fuerat, exue-
rat.*

Hocce animalculum liquido exhibebat femur utrumque nudum, crura, pectus, brachium utrumque, cutis paulo altius protracta instar pilei caput tegebat.

Sexus vero discrimen dignoscere non potuimus. Dum hocce animalculum cuticulam suam mutabat, moriebatur.

Non est, quod quis hanc mutationem, licet hætenus inauditam, nimium miretur, quum quam plurima alia animalcula indies figuram suam immutent, unde forsitan vetus illa de πετεμφοχώσει opinio originem suam traxisse videri potest. Perro & particulas animadvertimus sanguineas,

*neas, quas duras, pellucasas, ac sphæricas esse comperi-
mus: earum diameter mediam fere lineæ partem æquabat
ejus materiæ, cui innatabant, quæque semini haud absimi-
lis erat; hæc forte materia inservit omnigenis liquoribus
per corpus devehendis. Hæc vero particulae desident ac
coagulantur, ubi liquor exhalat. Edituri sumus brevi scri-
ptum, quod forsân nec inutile nec injucundum futurum
est, permixtum observationibus circa illas partes, quæ ve-
nereo, articulari, aliisque morbis originem dant. Quod
hactenus a nemine, nisi per meras conjecturas, factum
fuit. Adjiciemus & multa alia circa succorum intra plan-
tas circuitum ac nutritionem. Interim hæcce publicare
visum fuit, ut edant Eruditi quid de iis sentiant.*

Posterioribus hisce verbis quasi invitatus, in animum
induxi, quid de hisce assertis sentiam, Vobis, Viri No-
bilissimi, audacter eloqui.

Quod ad Viri Doctissimi attinet microscopium, adeo
exiguum ac tam probæ, prout assertit, notæ, quam un-
quam construi queat, illud in medio relinquo, licet
nullus dubitem, quin penes Nobilissimos Regiæ Socie-
tatis Viros non minus egregia, si non meliora, micro-
scopia rite munienda plus industriæ ac judicii requiri-
tur, quam ad ea conficienda.

Quod ad me, licet jam ante quadraginta annos exi-
miæ parvitatæ microscopia mihi constructa fuerint, ea
tamen valde exigui usus mihi sunt, nec meo quidem
judicio rebus primum detegendis apte inservire queunt,
cui usui tamen apta sunt vitra ex majori diametro po-
lita.

Ego quidem anno jam 1677. falsas particulas, ac fi-
guram animalculorum in semine virili detexi, atque ob-
servata mea circa hanc rem tunc temporis ad Regiam

Societatem transmissi, quæ & in Actis Philosophicis in ejusdem Societatis N. 142. Fol. 1042. edita fuere. Non tamen mihi persuadere possum apud Nobilissimos Regii Collegii Philosophos fidem inventurum assertum Viri hujus Docti, in semine nempe virili inveniri animalcula, figuram humanam adeo exacte referentia, ac videre licet in tabella hisce adjuncta, quam ex libello illo Gallico delineandam curavi. Videtis in ea figuras numeris 3. & 4. insignitas.

Notum nobis est, animalcula ex semine ranarum masculino nullam habere convenientiam cum illis animalculis, quæ ex ranarum ovis prodeunt. Ubi vero animalcula, ex ranarum ovis recens exclusa, vel etiam aliquantulo majora facta, microscopii ope observantur, nulla iis intercedit similitudo cum animalculis ex hominum semine masculino, nisi forte in ea, quod utraque caudis sint instructa, quibus natare, ac natando progredi queunt. Ac licet animalculi, ex ranæ ovo exclusi, ac jam ad modicam magnitudinem progressi, anatomen instituamus, nequaquam tamen ejus pedes detegi possunt, verum pedes se non produnt, antequam centuplo, & quod excurrit, majus factum fuerit, quam ubi primum ex ovo prodiret.

Certum vero est, licet in anatome animalculi ex ranæ ovo nati, ipsa ranæ forma detegi nondum queat, perfectam tamen ranam huic animalculo quasi inclusam sub eo latere.

Si autem animalculum, in animalium aut volatilium semine masculino, omnibus membris perfectis ita foret instructum, ut microscopii ope dignosci posset (quod Scriptor ille nobis persuadere satagit) necessum foret istiusmodi animalcula, sensim mole aucta, sensim etiam magis
ma-

magisque illis perfectionibus ornari. Quod vero non ita se habeant, videri potest ex observationibus ab Doctissimo quondam Malpighio institutis circa pulli in ovo initia, quæ observationes ab eo, quanta fieri potuit ac curatione, institutæ fuere.

Quod ad me, ego mihi certo persuadeo, animalcula ex feminibus masculinis pellem seu cuticulam suam non exuere, eave exsolvi non posse; eorum cuticulam seu membranam firmam esse ac tenacem, atque plures una numero: simul etiam membranas illas, quibus animalia intra uterum inclusa jacent, non dependere a matribus, verum ab ipsis animalculis in uterum infusis, atque eo solummodo perlatis, ut ab matribus augmentum nutrimentumque accipiant. Membranas hæc secundinas vocitare solemus.

Sæpius ad me adferri curavi ovium uteros, quum jam aliquot post coitum dies præteriissent, atque iis exemi illud, cui embryo, ex quo agnus factus fuisset, involutus jacebat.

Ubi vero foetus ille ope microscopii, quod huic negotio aptissimum censebamus, nobis observaretur, necesse habuimus omnem oculorum aciem in eum figere, ut corporis membra dignosceremus, idque partim, quod in animalculo adeo exiguo sunt molissimæ, partim, quod ejusmodi embryones ita siti sint intra uterum, ut sphericam exhibeant figuram, adeo ut, ubi levi manu partes aliqua modo separare conaremur, membra ipsa confringerentur.

Videmus quoque, ubi foetus immature ex utero materno ejicitur, tum membranas illas, quibus involutus est, plane esse integras, eumque intra illas non jacere in longum extensum, verum membris in orbem, ac ordine
adeo

adeo concinno juxta se mutuo dispositis , ac cogitare quis possit.

Figura prima , in libello sæpius laudato delineata , particulas exhibet salinas. In figura vero secunda videre licet animalculum ex semine hominis genitali ; qualia centies sæpiusque a me observata fuere , atque aliquot abhinc diebus aliquot millena , quæ ex aliquo jam tempore magna cura servavimus. Verum nunquam mihi videre contigit , animalculum eo modo formatum , quo in hac delineatione nobis exhibetur. Quum enim animalculum hic delineatum (ejusmodi vero delineatio etiam alias mihi semel adhuc obvenit) caudam exhibeat ubique fere æquali crassitie ; ac sub extremitatem bifariam quasi divisam , ut se ejus ope alicui rei annectere queat ; passim tamen mihi videre contigit caudam sensim magis magisque attenuatam , imo usque adeo , ut , ubi animalcula mortua jacerent , caudæ extremitas præ tenuitate sua oculorum , etiam microscopio armatorum , aciem sæpe effugeret.

Si autem consideremus figuras numeris 3 & 4 exhibitas , quæ corpus humanum ita repræsentant , ut erecta in longum videatur statura , manibus quidem Hypogastrio applicatis , pedibus vero recta extensis , ac juxta se mutuo positis ; facile mihi persuadeo , nullum inter Regiæ Societatis membra repertum iri , cui talium animalium detectio verosimilis videatur , verum e contrario eam , ut imaginariam ac a vero abhorrentem , rejectum iri. Quum quotidiana nos doceant experimenta , cujuscunque generis animalia , dum utero inclusa jacent , figuram exhibere tantum ad sphæricam accedentem , quantum commoda partium juxta se mutuo dispositio patiatur , quemadmodum & supra memora-
tum

tum fuit. Idque tum ut matres, dum foetus suos in utero gestant, tanto minus noxæ ac molestiæ ex eo patiantur, cum ut foetus ipsi, hoc modo in uteris locati, eo minus incommodorum obnoxii forent; atque etiam quod corpus rotundum, cæteris paribus, minus loci occupet quam cætera alia corpora.

Quæ cum ita sese habeant, quis concipere queat corpus humanum adeo perfectum, loco tam angusto jacere inclusum, & quidem corpore erecto? Ac magis quidem, tantum ei inesse motum, ut involucrum suum perfringere, ac in longum sese extendere queat, qui tamen situs naturali situi repugnat? Nunquam enim vidimus infantem recens natum, qui artus suos recte extendit, verum passim brachia cruraque contrahit, adeo ut eandem fere exhibeat figuram, quam in corpore materno habuerat.

Ante hac ostendimus, in omnibus seminibus, quæ nobis hætenus videre licuit, arborum aliarumque frugum plantas inclusas latere; atque in plerisque seminibus nucleum nulli alii usui inservire, quam plantæ, loco inter nuclei partes intermedio collocatæ, usque adeo nutriendæ, donec planta ipsa tanta egerit radicem, ut ex eo nutrimento, quod ex terra hauriat, subsistere queat.

Certum quidem est nos in tritici hordeique observatione, varias in unoquoque grano detexisse plantas, adeoque procul omni dubio in unoquoque ejusmodi grano variæ tritici hordeique spicæ occlusæ jacent; si enim initio iis inclusæ non essent, nunquam ex iis prodire possent. Attamen nunquam spicæ, ac multo minus singula tritici grana, sese in tritici anatome oculis prodent, verum magnum illud arcanum oculis nostris occultum manet.

Humanus autem foetus, quantum ego quidem statuo, latet inclusus animalculo ex semine virili; verum humanum ingenium unquam usque adeo in magnum illud arcanum penetraturum, ut seu casu, seu ex professo anatomicæ animalculi ex semine virili instituta, in ejusmodi animalculo integer homo detegatur, illud, lubens fateor, captum meum superat, nec facile mihi persuadetur.

Quod ad microscopia mea attinet, de iis gloriari haud mihi animus est, ea tam probæ soleo construere notæ, quam vires meæ sinunt. Ac libere profiteri necesse habeo, me jam multis abhinc annis ea non solum sensim meliora expolivisse ac confecisse, verum etiam subinde melius munivisse ac locasse, quod magni etiam in microscopiis construendis momenti est. Certe ego homines offendi, qui microscopia conficere, ac de iis gloriari solerent, nec tamen apti erant ad judicium de ipsius vitri acumine ac viribus ferendum. Et quemadmodum non cuique datum est rite de microscopio judicare, multo minus quisque aptus esse potest ad res novas detegendas, ac detectas in publicum protrahendas. Adeoque, si quis res de novo detectas in lucem edere voluerit, non judicandum erit de rebus semel tantum visis, verum necesse est, ut eandem rem sæpius viderit; sæpe enim mihi contigit videre homines, qui, ubi microscopio utuntur, modo se hoc videre, modo illud, affirmare solent, ubi vero de errore suo monentur, ac melius instruuntur, animadvertunt se in opinione sua deceptos fuisse. Imo, quod magis notandum est, ipsi quidem homines, qui microscopiis uti consueverunt, facile quoque opinione sua falli ac in errorem induci queunt.

Dum

Dum hisce perscribendis defungor, octo quidem decemve microscopia coram me posita sunt, quæ argento a me munita sunt. Ac licet nemo unquam me docuerit malleo lunave metalla subigere ac elaborare, ipse tamen microscopia mea munire soleo, atque instrumenta meum in modum constructa sunt, ut aurifabri, inter suos non pessimæ notæ, haud vereantur fateri, se me non facile in hoc opere imitatu-ros. Microscopia hæc ita sunt facta, ut unum altero objecta aliquanto magis augeat; atque hisce microscopiis opposita sunt animalcula illa, quæ in hominum semine genitali repperiuntur.

Hæcce præterea microscopia ita constructa sunt, ut licet nunc quinque & viginti, & modo centum animalcula simul videam, mox tamen, intra pulsus arterialis tempus, alia iterum sese visui meo objiciant. In omnibus vero observationibus meis nunquam vel unum mihi obvenit animalculum, quod revera sesqui majus esset, quam cætera animalcula, quæ magno numero illic inveniebantur. Adeo ut certe mihi persuadeam animalcula illa magnitudine non posse accrescere, quamdiu, in uterum immissa, nondum alimenta ex eo acceperint.

Si autem animalculum paulo, quam oporteat, remotius ab vitri optici foco fuerit locatum: eo in casu microscopio, etiam objecta admodum augente, utentes, nil aliud videbimus præter quasdam corporis animalculi protuberantes partes, atque hoc pacto idem animalculum minus esse videtur, quam quidem alias sese exhibet. Ubi vero animalculum paulo propius ad vitrum admovetur, tum totam animalculi circumferentiam detegere licet, unde facile quis unum animalculum altero majus esse censeret.

Fieri quoque potest, ubi bina animalcula ita juxta

se mutuo , aut etiam ex parte sibi mutuo imposita jacent , ut unica tantum cauda sese oculis exhibeat ; ut eo in casu quis judicet , se unicum tantum videre animalculum , quod reliqua omnia longe magnitudine superet , utque hoc pacto is sibi conceptus formet , fingatque se aliquid videre , quod revera in rerum natura non est.

Hiscæ in spectaculis , ad attentissimas contemplationes , videre quidem licet partes , intra animalculi corpus latentes , aliquantulum extra cuticulam protuberantes ; dum modo particula aliqua rotunda apparet , mox binæ tresve partes aliquantulum supra cutim prominent , dein una , vel etiam binæ partes oblongæ , juxta se invicem positæ , oculis sese exhibent , quarum partium singulæ lucidam exhibent substantiam. Ac , ut verbo absolvam , singulis in corpusculis , quæ ab aliis partibus secreta jacent , singulares etiam videmus figuras. Sicuti enim nunc animalculum nobis obvenire potest , quod tergum suum oculis habet obversum , ita mox aliud succedere potest , quod ventrem , aliud , quod alterutrum latus oculis exhibeat ; imo ut verbo dicam , ejusmodi animalculum tam vario situ , figuris adeo diversis oculis observari potest , ac majus aliquod animal , nudo oculo observatum variis sese modis circumvolvere , varieque inflectere potest. Imo etiam quaterna quidem animalcula ea ratione juxta se invicem sita esse possent , ut binæ eorum caudæ brachiorum , binæ vero crurum figuram repræsentare videriqueant.

Non possum , quin vobis , Viri Nobilissimi , notum faciam , quo pacto res meas instituere soleam , ut animalcula in semine masculino , quam distinctissime fieri queat , mihi ob oculos ponam. Si enim cujusunque animalis semen masculinum in naturali suo statu obser-
vetur

vetur, magna in eo animalculorum copia non modo visui molestiam affert, verum & accuratam eorum contemplationem prohibet. Nunc vero capere soleo tantum ex semine masculino, quantum exiguæ aciculæ caput mole circiter æquat, atque eam seminis molem vulgari guttæ aquæ puræ pluvialis immisceo.

Materiam hancce ita mixtam quam latissime, ac quantâ fieri potest tenuitate, dissipo in vitro tenuissimo ac limpidissimo, eum in finem a me præparato. Hac ratione non solum animalculis affero tenuiorem liquorem aqueum, sed & multis in locis tantopere dissita jacent, ut se mutuo non attingant. Hicce agendi modus hætenus mihi aptissimus visus fuit, ad animalcula hæc exigua, quantum fieri potest, intime inspicienda.

Partem horum animalculorum ita dissipatorum, iis admoveo microscopiis, quæ ad hanc rem aptissima esse censeo, atque ita visui meo se produnt, quasi in aperto jacentia campo, quæ pro lubitu observo, modo cœlo sereno, mox vero etiam ad lumen candelæ, atque ut tanto majori utar lumine, aliquando etiam adhibeo speculum exiguum concavum, ex metallo confectum. Ante omnia vero cavendum est, ne aliqua observatio instituat, ubi objecta solis radiis exposita sunt: eo enim in casu singulorum animalculorum circumferentiæ tot fere ac tam varios exhiberent colores, quam in Iride observare solemus.

Aliquando etiam animadverti inter animalcula particulas quasdam minores ac subrotundas, quum vero ex se aliquoties eo modo oculis meis exhibuerint, ut mihi imaginarer eas exiguis instructas esse caudis, cogitare cœpi, an non hæc forte particulæ forent animalcula recens nata; certum enim mihi est, ea etiam animalcula per

generationem provenire, velex mole minuscule ad adultam procedere quantitatem. Et quis scit, an non hujus generis animalcula intra quatuor & viginti horarum spatium plane fiunt adulta, quemadmodum in minutissimis animalculis aquatilibus antehac a nobis observatum fuit? An non quoque ea animalcula, ubi moriuntur, aliorum animalculorum nutritioni atque augmini inserviant?

Atque hoc pacto censeo, me Auctoris supra memorati petitioni satisfecisse. Dum nempe mea observata, meamque opinionem circa ejus asserta prodidi, quæ mea cogitata nulli æquius, quam Vobis, Viri Nobilissimi, inscribere atque offerre potui.

Citius equidem gratum meum animum, pro missis ad me Actis Philosophicis (quæ jam ante tempus bimestre a me recepta fuere) testatum Vobis dedissem, nisi animus fuisset simul quædam observata Regio cum Collegio communicare.

Valete Viri Nobilissimi.

Dabam Delfis in Batavis

Quinto Idus Junias 1699.

E P I S T O L A 117.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM
LONDINENSEM.

A R G U M E N T U M.

Respondetur ad objectionem Auctori factam adversus thesin suam de animalculis in seminibus masculinis. In rebus omnibus Natura eodem fere modo circa generationem operatur. Ex uno mali semine paucos intra annos multa arborum millia provenire queant. Quid in ejusmodi semine videri queat. - Arbor, ejusque fructus, an ejusmodi in semine latuere. De piscium lactibus ovisque, ac materia in lactibus post coitum reliqua. Animalcula ex se, seu sponte oriri nequeunt. Quo pacto semina masculina locata sint; ac de incredibili animalculorum in iis parvitate, ut & in ipsis aquis; nec non de magnis, quæ sub iis latent, mysteriis.

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE

Regiæ Societatis Londinensis Symmyftis,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Postremæ meæ ad Vos, Viri Nobilissimi, litteræ, (quibus animum meum erga Vos observantissimum testarer) datæ erant nono hujusce mensis die; postridie vero per duos Viros Eximios, ex Anglia reduces, Lipsia autem profectos, accepi duodecim acta Philosophica, ea nempe, quæ anno 1698 fuere edita. Non potui, Viri Nobilissimi, quin ob liberalem illam communicationem quam maximas Vobis gratias agerem.

Vidi equidem in actis Philosophicis, inscriptis numero 247. pagina 337. objectiones seu erotemata, quæ Doctissimus Medicus Martinus Listerus, thesi meæ, circa generationem ex animalculo feminis masculini opposuit.

Ignoscite, Viri Nobilissimi, si ingenue profitear, me ob illas objectiones, ac difficultates in iis propositas, ne latum quidem unguem ab opinione mea recedere, eamve mutare posse.

Passim videre licet, almam providamque matrem Naturam circa generationem sive animalium, sive piscium, imo omnium aliarum rerum, semper fere uno eodemque operari solere modo. Nulla utique ratio est rogandi, quo pacto ex uno arboris semine (exemplo sit malus, cujus semina scimus esse acinos seu nucleos in medio

medio malo latentes) non modo integra arbor, verum etiam paucorum annorum intervallo multa arborum milia oriri queant? Nec non quomodo omnes, quotquot in orbe terrarum repperiuntur, arbores originem suam trahant ex feminibus illarum arborum, quæ initio rerum creatæ fuere.

Jam vero in tali mali semine ipsa arboris folia, seu frondes animadvertere licet, quamvis ea folia multo sint minora, quam eadem in aliarum arborum feminibus sæpe ob oculos mihi posita fuerunt. Verum in nucleo ejusdem mali seminis ea pars, ex qua arboris stipes excretura fuit, multo majorem se exhibet, ratione habitata exiguitatis foliorum; immo ea in parte cernere licet, cum ipsam arboris medullam, ac ingentem numerum vasorum, quæ succos ex parte sursum latura fuerant, tum arboris corticem. Verum enim vero nunquam, quantum ego quidem censeo, humanum ingenium usque adeo in arcana illa penetrabit, ut in illa planta, quæ ex mali semine, anatome ejus instituta, erui poterit, arbor cum omnibus suis ramis, quid dicam flores ac ipsa mala? detegi queat. Quamvis autem ejusmodi res plane investigare non liceat, verum pleræque oculis nostris absconditæ mansuræ sint, quotidiana tamen experientia docet, ex mali semine recentem oriri plantam, quæ post aliquot annorum spatium non modo arbor facta est, sed & mala profert. Ut vero dicam quod res est, integra illa arbor, nec non ejus fructus, illi mali semini inclusa fuit; si enim arbor ejusque fructus in illo semine non latuerant, nunquam ex illo, quantum ego quidem video, oriri potuissent.

An non stupendum est, si cogitemus generationem

tot ac tam variorum piscium ex ovis prodeuntium; quorum femina masculina lactes sunt. Quod nempe ex unius piscis lactibus (exemplo sit *Asellus major*) tot centenæ animalium myriades quotannis prodeant. Eo vero tempore, quo asellus major lactes suos emisit, rugæ illæ seu tortiles lactium partes usque adeo contrahuntur, ut nil præter pelliculas seu membranas esse videantur; e contra animadvertere licet, post elapsas aliquot hebdomadas, lactes iterum sensim majores reddi, ac consequenter partes illas rugosas denuo repleri semine masculino, quod sub coitus tempus tam vividum fit, ut sæpe animadverterimus animalcula in liquore tenui, in quo sita sunt, natantia, ac natando progredientia.

Quæ cum ita sese habeant, necessario statuendum erit, ut asellus major semen suum masculinum emiserit, in lactibus etiamnum multum materiæ seminalis, gignendis animalculis aptæ, remansisse, ex qua materia plura oportet provenire animalcula feminalia, quam anno proxime elapso emissa fuerant; quod, quum pisces quotannis mole augeantur, etiam lactes eorum majores evadant.

Quod vero ejusmodi animalcula sponte oriantur, id ego, ut verum fatear, concipere nequeo: si enim illa animalcula sponte sua prodirent, tum non omnia animalcula masculina iisdem qualitatibus prædita fore, mihi persuadeo, quod tamen nunc obtinet. Nunquam enim comperi asellorum majorum femina masculina alius generis piscium ovis foemininis conjungi, licet eodem tempore coeant, ac promiscue inter se natitent.

Id solummodo animadvertimus, illorum piscium (quos Nostrates *TONGEN*, *Lingulacas*, ac *SCHARREN*,

REN, *Rhomboides*, vocant) semina emissa aliquando, quanquam rarissime, sibi mutuo commisceri, ex qua tum mixtione piscis generatur, qui nec ex *Lingularum*, nec *Rhomboidum* genere dici potest, quemque Piscatores nostri *SCHARRÉ TONGEN*, seu *Rhomb-Lingulacas* vocare solent.

Jam vero pisces quoque, quotquot eorum genera inveniuntur, non sponte sua proveniēre, verum seminibus originem suam debent, atque iis quidem, quæ principio rerum creata fuerunt.

Cognita autem piscium generatione, quod nempe illa non peragatur, nisi ex seminali marium foemellarumque commixtione; cognito quoque magno illo arcano, quod in unoquoque mali semine latet, eique inclusum est, quid obstat, quo minus statuere liceat in animalculo ex semine virili, integrum latere hominem, atque animalcula ex seminibus virilibus ab primo quoque homine originem suam trahere?

Notum nobis est, testiculos plerumque constare ex vase tenuissimo ac oblongo, variis multisque flexibus sinuato, atque ipsi ex illo vase, prope extremitatem, nonnunquam animalcula viva exemimus. Nil autem obstat, quo minus nobis persuadeamus, per vas illud tenue ac oblongum materiam maris seminalem, (qua vas illud oblongum oppletum est) subinde lente admodum provehi, ut ea materia ex parte inserviat replendo loco animalculorum emissorum, quæ in ipso coitu, vel circa illum, egesta fuerunt. Et quis scit, an non illa animalcula, antequam egesta fuerunt, aliquam post se reliquerint materiam seminalem, ex qua genus eorum, etiam citra coitum, propagari queat? Sic enim observavimus nonnunquam, quod animalcula minuta,

quæ longe etiamnum ab adulta ætate ac mole aberant , sui similia , absque coitu produxerint , quæ ex eo tempore magnitudine aucta sunt , ac postea in animalcula volatilia mutata fuerunt.

Multis hæcce asserta mira videbuntur , non capientibus , quo pacto in animalculo ex semine virili , exiguitate sua omnem fere fidem excedente , tantum arcanum , quantum in corpore humano contineri certum est , latere queat. Verum enim vero , si meminerimus in aquis degere animalcula viva , quæ sæpe sese visui meo obtulerunt , quæque , corpore quidem subrotundo , crassiora non erant tenuissima extremitate caudæ eorum animalculorum , quæ in semine virili observantur , adeo ut censuerim millies millium myriadum , ex minutissimis illis animalculis , simul sumpta non constitutura corpus crasso arenæ grano majus , quemadmodum me antehac affirmasse memini. Si præterea cogitemus , ex quibus , ac quam variis rebus constent ejusmodi animalculi organa , quorum ope sese movere , ac locum mutare queat , nec non quanta in tali animalculo arcana latere queant , necessario in stuporem abripiemur , quum concipere non valeamus summas minutias partium , ex quibus animalia composita sunt , adeo ut tandem exclamandum sit ; *O imperscrutabilem summæ sapientiæ profunditatem !*

Quoniam autem hætenus nullæ sese mihi obtulerunt res , quæ aliquem animo meo scrupulum ingenerare potuerunt , quo ab opinione mea desistere moverer , aut in eam ire sententiam , aliis probatam , quod , nempe , creaturæ seu animalia quædam sponte nascantur ; etiamnum ea mihi inhæret opinio , ex feminum masculinorum animalculis ea oriri animalia , quorum genus jam in

in ipso rerum principio creatum fuit; nec hætenus mihi aliæ, aut vero similiore hypothesis patent. Si enim animalia sponte nasci possent (quod sane mihi miraculi loco esset) necessario non modo singulis temporis minutis, sed & secundis, ad multa myriadum millia miracula edi oporteret, quod assertum non facile quis recipiat: atque etiam, si illud obtineret, necessario etiam quotidie nova creaturarum genera prodirent, quod tamen non animadvertimus.

Si porro his addamus, quod me antehac in observationibus meis animadvertisse censui, inter animalcula ex semine virili quædam apparuisse, quæ aliquantulum a se mutuo differre viderentur: unde concludere non verebar, alterum genus mares, alterum vero fœmellas præsentare; atque si cogitemus, idem in omnibus feminibus masculinis locum habere; nullus video, quin centuplo plura rationum momenta nos impellant, ad credendum, animalcula in feminibus masculinis, ubi adulta fuerint, materia quadam feminali esse instructa, ut genus eorum propagetur, quam ad cudendum illud male sanæ mentis figmentum, quo statuatur, animalia quædam sponte sua nasci.

Nullum mihi hætenus innotuit animal (seposita crebra illa exiguorum volatiliū, seu insectorum, metamorphosi) quod tot obnoxium sit mutationibus, quot in ranis quidem animadvertere licet; prodit enim ex ejus ovo animalculum, quod vermem magis quam ranam refert; quumque animalculum illud recens natum, nil aliud primum efficere queat, quam mota hinc inde cauda natando progredi; mox tamen, in ranam mutatum, contractis atque expansis quatuor pedibus, natat,

atque etiam in terram profilit ac procedit, etiam illuc victum suum quærens.

Quum autem animalculorum in feminibus genitalibus mutationes oculis investigare non liceat, quemadmodum illud in aliis rebus sæpe fieri solet; liberum tamen manet, ratiocinia nostra circa eas, quam accuratissime fieri queat, in cerebro nostro formata, aliis communicare, ut ex iis quisque pro lubitu, quod placuerit displicueritve, accipiat aut rejiciat.

Animus mihi est, Viri Nobilissimi, brevi ad vos mittendi quædam mihi observata circa motum, motusque stationem ex cauda vermis, ex quo rana nascitura erat. Interim hisce finem imponam.

Valete Viri Nobilissimi.

Dabam Delfis Hollandorum

Nono Kalendis Quintileis 1699.

EPISTOLA 118.

DATA AD

AMPLISSIMOS GRAVISSIMOSQUE
VIROS,RERUM INDICARUM
ORIENTALIUM

In Camera Delfensi Moderatores.

ARGUMENTUM.

De Scorpio Indico, atque sanguinis cursu in eo observato. Scorpius etiam inter insecta seu animalia ex sanguine habitus olim fuit. Instructus is est binis oculis, quibus sursum intueatur, atque ex utroque capitis latere præterea ternos habet minutissimos oculos. Scorpium nequaquam ex putredine nascuntur. De eorum forficibus, serrarum in modum dentatis. Duæ muscæ vivæ Scorpio appositæ.

Am.

Amplissimis , Gravissimisque Viris

RERUM SOCIETATIS INDICÆ ORIENTALIS

Apud Delfenses Moderatoribus ,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

FAs est, Viri Amplissimi, ut debitas vobis agam gratias pro ea humanitate, qua Scorpionum Indicum ad me mittere haud dedignati fuistis. Hunc ego tubo vitreo oblongo latoque, atque ad utramque extremitatem subere, licet non quam arctissime, obturato inclusi, existimans Scorpionum non substituturum in vitro, utpote frigidiori, verum potius suberem electurum, ut ei insideret, ut hoc pacto eo diutius superviveret. Aliquando eum quoque locavi in tubo vitreo tenuiori, ut eum, quantum fieri posset, microscopii ope observarem; quæ dum a me peragerentur, incidit forte oculus in pedes ejus, quumque quintus pedis articulus (facto supputationis initio ab ipso corpore) mihi satis perspicuus videretur, visus meus aliquamdiu in eum fixus permansit, quando liquidissime vidi sanguinem per arteriam ad pedis extremitatem decurrentem. Arteriam hancce ego crassitie capillo fere æqualem esse existimavi. Dein juxta hanc arteriam vidi sanguinem in vena (quæ arteriæ crassitiem æquabat) regredientem: utraque hæc vasa sanguifera mihi persuasi in ea pedis

pedis parte esse capitalia; atque licet nullus dubitarem, quin ex arteria illa magnus ramusculorum procederet numerus, per quos omnis sanguis, per arteriam defluens, in venam infunderetur, ut hoc pacto in ea parte sanguinis periodus perageretur, non tamen exigua vascula dignoscere potui.

Quum autem hicce sanguis rubrum non habeat colorem, procul dubio hoc quoque animala quibusdam recensetur inter ea animalcula, quæ apud Veteres exsanguia dicta fuere.

Deinde incidit visus meus in binos ocellos nigricantes, in summa capitis parte locatos, non vero in ejus parte extrema, quemadmodum in multis minutis animalculis animadvertere licet, ut per hunc oculorum situm objecta in multis undique partibus conspiciere queant: verum hi ocelli ad octavam circiter pollicis lati partem versus posticam capitis partem locati erant; mihi-que eum solummodo in finem formati videbantur, ut objecta hoc animalculo superiora eorum ope conspicerentur.

Hiscæ contemplationibus observationibusque occupatus, ex utroque capitis latere etiam tres alios detexi * ocellos, qui justo juxta se mutuo ordine locati erant; adeo ut hæc animalcula octonis instructa sint oculis. Sicuti autem oculi in summa capitis parte siti, eum solummodo in finem creati sunt, ut animalculum se superius videant, ita & oculi hi laterales formati sunt, ut priorum oculorum defectui medeantur. Adeo ut hoc in negotio quam liquidissime iterum pateat, quanta perfectione prudens Mater Natura unumquodque animalculum,

O

lum,

* Ocelli hic octuplo quidem minores sunt oculis in summa capitis parte sitis.

lum , quantumvis in oculis nostris aspernabile , conderit , adeoque hæc ac talia animalia non ex putredine , quemadmodum olim credere placuit , verum ex sui similibus , idque ab omni ævo , ortum suum habere. Ubi oculos converterem in ea Scorpii organa , quæ vulgo forfices (*NYPERS* of *SCHAAREN*) audiunt , quæque ego existimo facta esse ad capienda animalcula , quæ Scorpii alimento ac nutritioni inservitura sint , in iis partibus statim detexi magnum numerum dentium , seu particularum ferriformium , quibus harum forficum partes interiores instructæ erant , quarumque aliæ alias mole aliquantulum superabant. Particulæ hæ ferriformes eum solummodo in finem (quantum ego quidem censeo) ita fabricatæ sunt , ut Scorpius animalcula capta detinere quoque queat.

Incessit me quidem cupido videndi Scorpii aculeum , verum id a me perfici nequit , quin aliquid detrimenti Scorpio inferam , quum tamen eum quam diutissime fieri poterit superstitem servare desiderem.

Duas quoque muscas viventes tubo vitreo juxta Scorpium imposui , visurus , num iis pro cibo vesciturus foret ; verum quum muscæ ne minimum quidem Scorpium refugerent , sed & corpori ejus insiderent , quumque Scorpius propter muscas nequaquam permoveretur , statui , si forte animalculum , quod millepedam vocant , nancisci detur , illud juxta Scorpium in eodem tubo vitreo collocare.

En vobis ea , Viri Amplissimi , quæ hætenus mihi de Scorpio comperta , vobiscum communicare potui , quare hisce finem imponam. Valete Viri Amplissimi.

Dabam ex Museo meo

Ipsis Nonis Sextilibus 1699.

E P I S T O L A 119.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM
L O N D I N E N S E M.

A R G U M E N T U M.

De animalculis, quæ in ranas mutantur. Ea capta, ut sanguinis circulatio in iisdem exhibeatur. Ranae lente admodum ova sua pariunt. De vasis in iis animalculis sanguiferis, atque eorum vasculorum conjunctione. De sanguinis coagulatione, cujus causa erant ictus ab rana recepti, vel ejus lapsus. Sanguinis propulsatio ac retrogradatio. Ad sanguinis propulsationem arteriæ inflantur atque extenduntur. Sanguis stagnans motum pristinum recipit. Qua ratione sanguis coagulatus de-nuo agitetur. Ubi animalculum illud, seu vermis ranalis, in loco quodam angusto pressus, jacebat, sanguinis fluxus tardus erat, verum postquam ex angustiis liber erat, celeriores sanguis recipiebat cursum. Vermis ille ranalis delineatus. Animalculorum hoc genus vulgo Donderpadden vocatur, qua de causa id fiat. Eximia tenuitas vasorum sanguiferorum, eorumque circuitus.

NOBILISSIMIS DOCTISSIMISQUE
VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS

Londinensis Symmiftis.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Posteriores meæ, quas ad vos, Viri Nobilissimi, ea, qua par erat, animi submissione, dedi, litteræ scriptæ erant 9. ac 23. Junii diebus, nullus dubito, quin ex vobis ad manus pervenerint.

Non possum, quin vobis, Viri Nobilissimi, notum faciam, me ineunte *Majo* in fossa, juxta hortum amici cujusdam mei labente, incredibilem fere numerum eorum vermiculorum (ex quibus ranæ prodire solent) aquæ innatantium, vidisse. Quum autem circa illud tempus Collegium aliquot Optimatum, non minimi inter nostrates nominis atque auctoritatis, domum meam mittebat, sciscitatum, num mihi vacaret eos domi meæ recipere, visum fuit Insignium horum Virorum votis obtemperare. Quumque jam sub mensis Junii initia versaremur, curavi, ut denuo aliquot ex iis vermiculis nanciscerer, ut in iis animalculis sanguinis circulationem (omnibus Eruditis tantopere exoptatam) ob oculos ponerem, idque eo magis, quod hujus generis animalcula passim multo quietiora sint anguillis; tum etiam
quod

quod in iis arteriæ ac venæ non minus distincte dignosci queant, quam in ullis alterius generis animalibus; nec non quod in tenuissimis vasis sanguiferis, in quibus sanguinis periodus peragitur, ex sanguinis particulæ, quæ rubedinem ejus efficiunt, plures, aut a se mutuo remotæ videantur, quam in ullo alio animali.

Hæc animalcula non omnia ejusdem erant magnitudinis, maxima enim jam eo usque processerant, ut bini pedes posteriores jam extra corpus protenderentur; minima vero vix eo pervenerant, ut triginta eorum, simul sumpta, unius ex maximis molem non excederent. Ex quibus concludendum videtur, ranas ova sua lente admodum parere, jam enim mensis fere erat, ex quo jam animalcula illa observare cœperam, ac tunc temporis jam quædam inter ea animalcula animadverti, quæ ad mediam fere molem pervenisse censebam.

Postquam igitur Viri illi Amplissimi, magna cum voluptate sanguinis circuitum, nec non alia quædam, contemplati abierant, solus ego denuo ad contemplationes meas redii, utpote nunquam satiatus observatione tam mirandorum in sanguine cursuum.

Primus ac notatu maxime dignus sanguinis cursus, qui sese oculis meis prodebat, apparebat in vasculo sanguifero paulo crassiori, quam ut uni ex illis sanguinis particulis, quæ rubedinem in ea efficiunt, transitum præberet. Vas illud sanguiferum exhibetur Fig. 1. litteris A. B.

Vasculum hocce sanguiferum (erat vero ex eorum genere, quæ arteriæ dici solent, atque sanguis ex corde prodiens magna cum celeritate per illud ab A. ad B. protrudebatur) circa B. in binos dispescebatur ramos, qui litteris B. C. ac B. E. repræsentatur.

Bini hi ramuli circa litteram D. denuo in unum coibant; at hæc unio non admodum longæ erat durationis, quum eadem illa arteria circa F. iterum divideretur in duos ramos arteriales, quos ad litteras F. G. & F. I. videre licet.

Postremi hi ramuli arteriales aliquantulum in orbem inflexi, iterum ad litteram H. coibant, ubi ex eorum unione vas sanguiferum paulo crassius constituebatur, quod litteris H. K. exhibetur. Ad litteram vero K. iterum uniebatur cum vase sanguifero majori.

Hæc quum ita sese habeant, necessum erit vasa sanguifera A B C. D F G. & A B E F I, dum per ea sanguis ex corde defertur, atque circa G. & I. maxime a corde remotus videtur, vocare *arterias*; eadem vero vasa sanguifera, litteris G H K & I H K repræsentata, quod in illis sanguis denuo ad cor reducatur, *venas* dicemus.

Alio in loco vidi sanguinem decurrentem per arteriam adeo crassam, ut existimarem viginti quidem particulas sanguineas, ex earum numero, quæ sanguini suam rubedinem conciliant, simul ac juxta se invicem per eam transire.

Magnum certe erat vas hoc sanguiferum, ratione eorum, quorum in superioribus mentio facta fuit: in eo autem sanguis lente admodum ferebatur; ipsum vero, quoad exiguum sui partem, exhibitum videre licet Fig. 2. litteris L. M.

Ex majori hocce vase sanguifero minutum aliud vasculum prodibat, quod litteris M. O. repræsentatur.

Sanguis vero in hoc vase ab L. ad M. non tam celeri ferebatur cursu, quam in aliis quidem vasis sanguiferis animadvertēbam; idque eam ob causam, quod sanguis

in alia vasis hujus parte circa R. foret coagulatus, usque adeo, ut nullas distinctas in sanguine particulas dignoscere liceret (nam solummodo exhibebat colorem æqualiter rubrum.) At in vasculo M. O. sanguis eadem, qua in cæteris vasis, celeritate ferebatur.

Haftenus passim mihi persuadere solitus fueram, ubi quis forte ceciderat aut ictus fuerat, eo in casu plagas illas lividas, quas in cute animadvertere licet, nil aliud esse nisi sanguinem coagulatum ac consistentem; sanguinem vero hunc coagulatum, si nulla circa eas partes exulceratio sese proderet, sensim ita resolvi, ut partes sanguineæ, una cum illo humore, quem sudorem vocare solemus, per cutim expellerentur; verum post habitas sequentes observationes ab illa opinione desistere necesse habui.

Quum igitur sanguis circa R. sine ullo plane motu consisteret, interim ad singulos cordis pulsus ab N. ad P. sursum protrudebatur, atque ad singula protrusionis momenta cursu retrogrado descendebat, idque adeo liquido, ac si nudo oculo celerrimus quidam motus, ferræ in modum reciprocus, appareret.

Notum est, aquam, licet magna vi prematur, non tamen in minorem molem posse comprimi, quam antea habuerat. Pari etiam ratione sanguis, per cor protrusus atque pressus, non tamen minus occupare spatium, aut arctius comprimi potest. Quod quum ita sit, necessum erit concludere, vasis sanguiferi tunicam intra litteras N. & P. atque etiam paullo infra N. ad singulas cordis protusiones in latitudinem extendi atque dilatari, atque eadem, qua hæc dilatatio peragitur, celeritate, eadem & vasculi tunica iterum coarctatur atque contrahitur, unde & sanguis antea protrusus fit retrogradus.

Dum

Dum ad hocce spectaculum omnem visus mei aciem intenderem, vidi, post exiguum temporis intervallum, sanguinem inter P. & R. positum etiam agitari incipere, atque sensim longius longiusque a P. ad R. moveri, adeo ut pari cum reliquo sanguine modo, nunc protruderetur, mox vero retrocederet.

Ad hæc censebam vasculum illud sanguiferum, quod litteris M. & O. repræsentatur, dum hisce contemplationibus intentus fueram, aliquantulum esse dilatatum, atque adeo majorem sanguinis copiam per illud deferri, quam antea quidem, quum primum visus meus in illud incidisset. Sanguis quoque in vase NS, in quo primum exiguus admodum, aut nullus fere motus animadverti potuerat, jam eadem ferebatur celeritate, qua in cæteris vasis sanguiferis.

Ramusculus vero ille vasis sanguiferi, litteris P. & Q. designatus, qui adeo tenuis erat, ut singulis tantum particulis sanguineis foret pervius, atque in quo in primis meis observationibus nullus motus cerni potuerat, jam quoque motum recipiebat; sanguinæ autem particule primo eum permeantes, paucæ numero erant, atque adeo longo satis intervallo a se invicem remotæ.

Porro omnis tandem sanguis a P. ad R. agitari quoque cœpit, adeo ut ad singulos cordis pulsus modo propelleretur, modo cursu retrogrado ferretur.

Hisce contemplandis bina circiter temporis minuta, quantum ego quidem censeo, impendi, quumque oculi aliquantulum forent delassati, aliquam quietem querere necesse habui: dum vero interea temporis animalculum vehementer admodum agitari inciperet, ab ulterioribus contemplationibus destiti.

Quum

Quum autem jam quam clarissime ad oculum pateat, sanguinem coagulatum non modo denuo moveri posse per illam cordis protrusionem, quam vulgo *pulsus* seu *pulsationem* vocare solent; verum etiam usque adeo restitui, ut particulæ illæ coagulatæ, quæ sanguini rubedinem suam conciliant, dissolvantur, ac pristinam, quam ante coagulationem habebant, figuram denuo nanciscantur; non immerito jam concludere licebit, sanguinem in quocunque animali, seu per ictus, seu per allisionem coagulatum, ac in motu subsistentem, post elapsos aliquot dies iterum ad motum suum traduci posse.

$$\begin{array}{r}
 60 \\
 75 \\
 \hline
 300 \\
 420 \\
 \hline
 4500 \text{ unius horæ tempore.} \\
 24 \\
 \hline
 18000 \\
 9000 \\
 \hline
 108000 \text{ noctidui spatio.} \\
 10 \\
 \hline
 1080000 \text{ decendii spatio.}
 \end{array}$$

4500 fiet vices, atque intra noctiduum effusiones illæ ascendent ad numerum 108000.

Si igitur comperimus intra decem dierum spatium, sanguinem coagulatum nobis evanuisse videri, ac simul consideremus eo temporis intervallo cor sanguinis effusionem ad 1080000 vices peregisse, ponamusque ad singulas cordis pulsationes tantum modo sanguinis, in diversis simul vasis sanguiferis, motum recepisse, ut

Si enim ponamus cor in homine sanguinem suum quinquies supra septuagies, unius minuti spatio in corpus effundere (non ignoro, alios non supra numerum sexagenarium ascendere, verum numerus supra laudatus meo iudicio veritati propior est) id consequenter horæ spatio per

arenæ granum mole æquet, satis in proclivi erit judicare, quantum sanguinis eo temporis spatio in motum traduci queat.

Ponamus enim, verbi gratia, non plus sanguinis ad singulas cordis pulsationes posse dissolvi atque motui restitui, quam qui arenæ molem non excedat; ac octoginta ejusmodi arenarum grana juxta se invicem posita, pollicis lati longitudinem non excedere,

$$\begin{array}{r} 80 \\ 80 \\ \hline \end{array}$$

$$6400$$

$$\begin{array}{r} 80 \\ \hline \end{array}$$

$$512000$$

Comperimus 512000 arenarum grana simul sumpta mole æqualia esse pollicis cubico, qui numerus vix media pars est numeri supra supputati.

In vase illo sanguifero, cujus mox mentio facta fuit, non modo singulas sanguinis ex corde protrusiones quam clarissime dignoscere potui, sed & eum sanguinis motum sæpius in omnibus arteriis tam liquido ac distincte vidi, ut non difficile mihi fuisset accurate supputare, quot vicibus minuti spatio sanguis ex corde propulsetur.

Si autem nunc cogitemus, quanta sit copia sanguinis coagulati ex ictu aut allisione, quæ molem pollicis cubici æquet, ac raro admodum tantam sanguinis copiam eodem in loco cerni coagulatam; facile concipiemus, sanguinem ejusmodi coagulatum, per crebras adeo protrusiones, ac supra a nobis observatæ fuere, denuo dissolvi posse, ac eum denuo motum, si non in omnibus, saltem in plurimis vasis, nancisci, quo ante coagulationem ferebatur.

Alio tempore unum ex supra memoratis animalculis, aliquanto tempore, antequam a me observaretur, char-

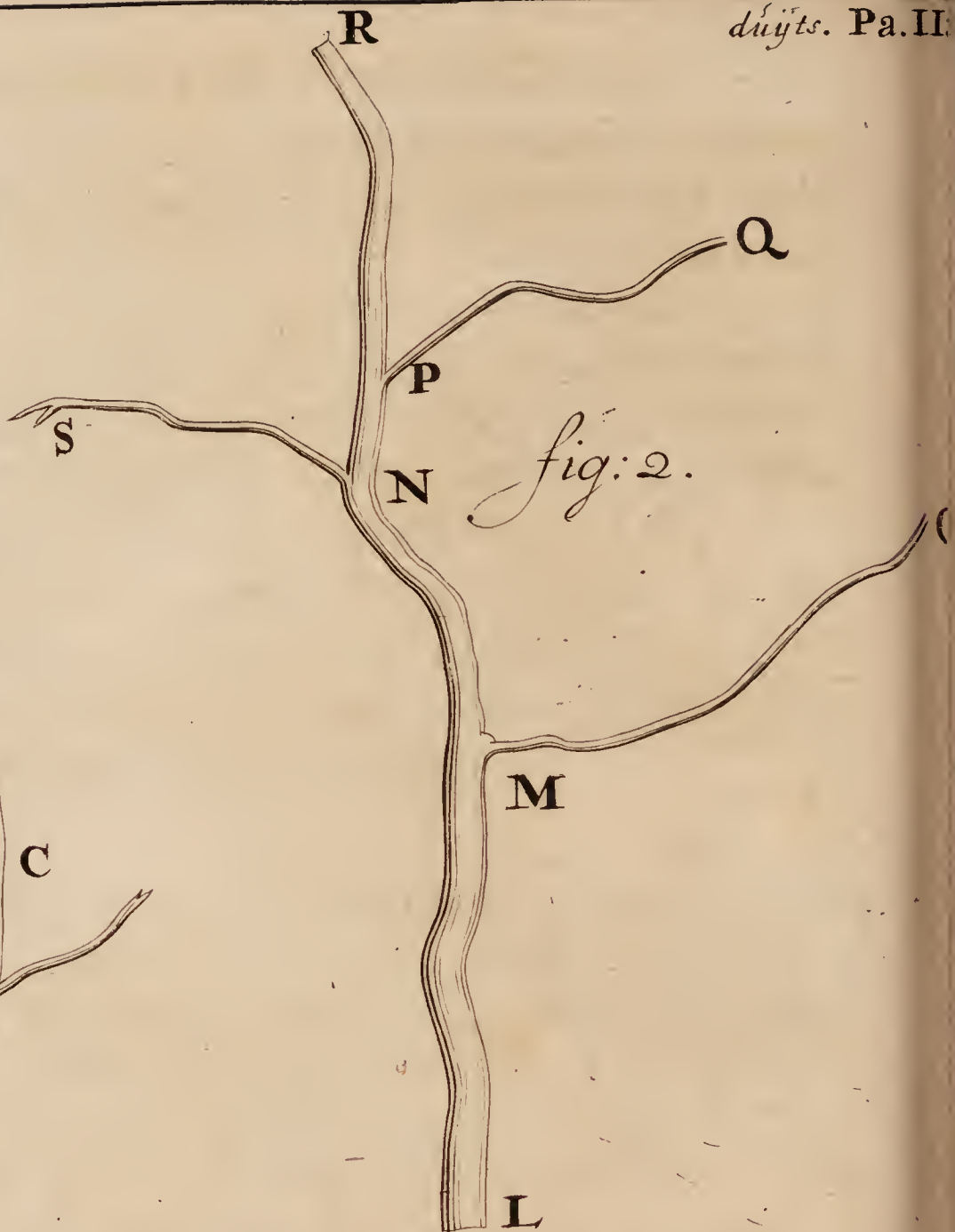


fig: 3.



fig: 5.



fig: 4.



tæ puræ impositum seorsim jacuerat , unde factum fuit , ut exigua caudæ tenuissimæ pars , chartæ agglutinata , aliquantulum læderetur , adeo ut ex arteria , (quam ea latitudine esse censebam , ut quatuor simul particulis sanguineis , ex earum genere , quæ sanguini rubedinem suam conciliant , foret pervia) in parte illa læsa aliquantum sanguinis efflueret.

Sanguis hac ratione effusus circa partem læsam immotus jacebat , sed statim aliud sese spectaculum visui meo offerebat , quod omnem oculorum aciem in sese defixam tenebat ; in eodem nempe vase sanguifero , vix ad medii pili lati distantiam ab eo loco , in quo arteria rupta sanguinem effuderat , alius prodibat ramus arterialis , in quo sanguis motum suum sartum tectumque servabat , non secus ac si arteria illæsa mansisset.

Fig. 3. T. V. exhibet arteriam illam , quæ paullo supra litteram V. læsa erat. Litteræ V. & X. sanguinem repræsentant effusum. Litteræ vero V. & W. exhibent minutam illam arteriam , intra quam sanguis cursum suum invariatum servabat , licet in vicinia sanguis extra arteriam T. V. proflueret.

Hoc ego primum videns mirabar , verum mirari desii , ubi animadvertēbam vasculum sanguiferum V. W. iterum conjunctum esse alteri vasi , littera W. designato ; hoc enim vas sanguiferum majus erat , & ex eorum genere , quæ sanguinem ad cor reducere solent , atque venæ vulgo audiunt. Hujus nempe vasis ope sanguis tanta celeritate per ductum V. W. devehebatur , ac quasi suctione attrahebatur , quanta antea a T. ad V. protrudebatur. Immo tantam hic animadvertēbam motus rapiditatem , ut mihi facile persuaderem , si vasculum sanguiferum littera V. exhibitum arteriæ T. V. non con-

junctum fuisset, verum solummodo apertura sui circa V. in sanguine effuso jacuisset, sanguinem illum effusum brevi temporis suctione attrahendum, atque una cum reliquo sanguine versus W. ferendum fuisse.

Dein aliud quoque videre mihi contigit vas sanguiferum, in quo extraordinarium animadverti sanguinis motum. Si enim ponamus partem illam, fig. 4. litteris *ab* designatam, esse arteriam, utpote per quam sanguis ab *a* ad *b* magna satis celeritate propelleretur; necesse quoque habebimus illam partem, quæ litteris *b* & *c* repræsentatur, per quam nempe sanguis deorsum, si-ve versus cor relabatur, venam dicere. Sed quæ-
so nomine insigniemus vas illud *b c*? quum prope illud iterum alia sese proderet arteria litteris *d c e* designata, atque in posteriore hoc vase sanguis quoque magna satis celeritate ex corde ab *d* ad *c* propelleretur.

Vas vero illud sanguiferum *b c* conjungebatur cum arteria *d e*, quemadmodum circa litteram *c* videre licet, atque eo pacto sanguis ab *c* versus *e* ferebatur. Licebit ergo, ut verbo dicam, vas illud *b c* jure merito venam dicere, ubi vero sanguis ad *c* pervenit, atque illic in ramum *c e* infunditur, sanguis tum fit arterialis, quod illic loci a corde abducatur, quum vas illud *d c e* revera sit arteria.

Inter alia unum ex supra nominatis animalculis visui meo sese obtulit, in quo nullum plane sanguinis motum animadvertere potui, quantumvis oculorum aciem in illud intenderem. Primum quidem nulla mihi incidit ratio hujus in sanguine staseos; quum vero animalculum nudo observarem oculo, animadverti, partem corporis anteriorem in angustia quadam jacere compressam; quo viso statim cogitare cœpi animalculum hoc loco

loco adeo esse in angustias redactum, ut illa cordis operatio, quæ requiritur ad sanguis propulsionem, peragi nequiret.

Hoc dum cogito, animalculum agitatione admodum vehementi sese movere cœpit, modo caudam suam hinc inde movens; modo corpus suum variis flexibus intorquens; qua agitatione factum est, ut animalculum hocce corpus suum ex illa angustia erueret; quumque jam absque ulla coarctatione liberum jaceret, observationes meas denuo inchoavi, ac statim animadverti, sanguinem multis in arteriolis motu satis exiguo propelli; at propulsionis illius vis sensim sensimque augebatur, adeo ut omnis tandem sanguis iterum motui suo restitueretur; at non tanta erat motus celeritas, quam si corpori, vel potius cordi, nulla prorsus noxa allata fuisset.

Ex eo tempore sæpius magnæ mihi voluptati fuit videre sanguinem, in vasis ejusmodi animalculi consistentem, iterum in motum transferri.

Nec non in variorum, ex hoc genere, animalculorum caudis sciens aliquot læsi vascula sanguifera, ut ita coram me sanguis ex vasis suis effunderetur.

Nec inutile, nec injucundum fore duxi, si vermem ejusmodi ranalem delineandum curarem; quod paucis admodum hominibus, etiam nostris in regionibus (in quibus ranæ tanta copia inveniuntur) vermes hi ranales noti sint. Quum tamen vilius horum animalculorum contemplatio mihi tantam attulerit voluptatem, ut sæpius, dum eorum observatione occupatus eram, optarim, ut etiam Vobis, Viri Nobilissimi, ea exhibere mihi liceret. Sanguinis enim in his animalculis per modum tanta perspicuitate sese oculis prodit, ut hætenus nil tale in aliis animalibus aut piscibus videre mihi

licuerit. Imo tanta sæpe in hisce observandis affectus fui voluptate, ut non credam fontes ullos in terrarum orbe reperiri, seu arte factos, seu ab Natura productos, ullave alia excogitari posse spectacula, quæ tanta me affundere voluptate queant, quam horum vermium visus mihi attulit.

Figura igitur 5. exhibet vermem ranalem, qui jam ad eam magnitudinem excrevit, ut utroque pede posteriore jam uti posset, anteriores vero pedes dignosci quidem poterant, verum etiamnum sub pellicula tecti latebant.

Animalculum hocce vulgo apud nos notum est sub nomine *Donderpadden*, quod existiment hæc animalcula tonitruui (quod Belgis *Donder* sonat) originem suam debere, seu ab eo produci.

Ad hanc opinionem ac nomenclationem cogitare quidem subiit, an non nomen illud *Donderpadden* sequentem pro fundamento habeat rationem.

Ubi nempe cœlum tonat, simulque pluit, eo tempore, quo vermes ranales pedibus jam instructi sunt, hi magno numero ex fossis in vias adscendere solent, ut alimentum sibi quærant, atque eo in casu fieri facile potest, ut homines creduli, qui alias nunquam ejus generis animalcula oculis suis usurparunt, sibi persuadeant ea ex tonitruo orta esse. Quum enim ante aliquot annos Vir quidam mihi, non sine mentis emotione, narraret, se viam quandam transivisse, in quam plurimis vermibus, pedibus instructis, pluisset, egoque eum ab hisce cogitationibus abstrahere conarer, additis rationibus, ortum horum vermium declarantibus, memini Virum illum ad illa mea verba plane obstupisse atque obmutuisse.

Quam-

Quamvis autem jam sæpius Vobis, Viri Nobilissimi Doctissimique, observationes meas circa sanguinis circulationem communicaverim, non tamen hæc spectula, mihi dein oblata, Vobis displicitura confido. Quod ad me, nondum hætenus satietas me cepit contemplandi sanguinis, in animalculo, sæpius jam memorato, periodum. Singula enim spatia, arenæ molem non superantia, subinde novam animadversionem ac considerationum præbent materiam. Jam enim postremo detexi arteriolam, quæ licet adeo tenuis sit, ut uni tantum particulæ sanguinæ, ex iis, quæ sanguini suam dant rubedinem, perviam censeam; ex hac tamen arteriola bini etiam distincti oriebantur arteriarum ramusculi, in quorum singulis illæ quoque mox memoratæ particulæ sanguinæ cursum suum obtinebant, verum in majori a se invicem distantia, ac cursu tardiori, quam antea iis inerat, antequam in distincta hæc vascula infunderentur. Postquam hæc contemplatus fueram, incidit oculus in arteriam venamque majusculas, easque tam prope sibi mutuo adjacentes, ut ne ad quartam quidem capilli lati partem a se mutuo distarent. Cumque animalculi, dum ejus contemplationi intentus eram, caput deorsum, cauda vero sursum locata essent, sanguis per arteriam sursum, per venam vero deorsum pari celeritate ferebatur. Illud vero, quod mihi in hoc spectaculo maxime consideratu dignum videbatur, erat, quod viderem magnum illum minutarum arteriarum, ex majori hac ortarum, numerum; hæ autem in ingentem iterum ramulorum copiam dispescebantur, atque sibi mutuo uniebantur, ut tandem sanguinem suum in majorem venam effunderent. Ultimum certe hoc spe-

Etaculum ex eorum genere erat, quæ oculum curiosi alicujus in sese defixum tenere queunt.

Particulæ sanguineæ usque adeo sunt exiguæ, ut, sicuti me ante hæc sæpius posuisse memini, earum decies centena millia simul sumpta molem crassæ arenæ non æquare queant; præterea liquido nobis constat, vascula adeo tenuia canalium in modum esse formata, seu tunicis membranisque suis esse instructa; si enim iis destituta forent, non fieri posset, ut vascula sanguifera, ubi se mutuo secare videntur, (quod tamen sæpius, etiam in tenuissima caudæ parte, fieri videmus) decussatim alia aliud transfirent, quin in unum coalescerent, quod tamen contingere non observamus. Sed hisce finem imponam.

Valete Viri Nobilissimi, meque, quod soletis, amare pergite.

Dabam Delfis Hollandorum

Septimo Kalendis Octobris 1699.

E P I S T O L A 120.

DATA AD

NOBILISSIMUM, DOCTISSIMUM,
CLARISSIMUMQUE VIRUM,

D O M I N U M

EHRENF. GUALTERUM

DE T S C H I R N H A U S E N ,

In qua, inter alia, agitur

De scopo Auctoris, veritates, nempe, investigare atque ob oculos ponere. Quid post morbum pruritus efficiat. Quenam sit quorundam Medicorum circa hanc rem sententia. De pulvere, medicamento loco, sumpto. Quæ causa fuerit pustularum rubrarum. Pulvis ille majori jure medium ad necandum, quam medicina vocari merebatur. Curandum cuique est, ne tales pulveres mortiferos in corpus ingerat. Paulo plus quam decet sumptum lethale esse potest. Ejusmodi medicinæ privant corpus succis tenuibus, ac sanguinem condensant. Quod linguae ingratum, corpori gratum esse nequit. Thê aut Coffê subito, ac sine intermissione ad sudorem usque pota ad sanitatem conferre censetur; ac meliora esse sudorifera, quam ulla edere potest Pharmacopœa. Ubi inventum fuerit remedium, quod san-

Q

guinem

guinem nostrum in sua tenuitate ac fluiditate servare queat, tum sane medicina ad magnum perfectionis culmen evecta esse censenda erit. Malum in cruribus sanguini adscribere non licet. Intestinorum forma multis ignota est. Extranei, jaetabundi atque inertes, pluris apud vulgum fieri solent, quam Medici inter nos nati, experti, quique in arte jam consenuere.

Nobilissimo, Doctissimo. Clarissimoque Viro,

D^o. EHRENF. GUALTERO

DE TSCHIRNHAUSEN,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

TEstatus in antecessum, Vir Nobilissime, me tibi ad omne observantiarum genus, quam arctissime devinctum esse, eo procedo audaciae, ut te paucis interpellare, atque ab negotiis tuis avellere aggrediar, professurus, me summa cum voluptate non unam impendisse horam evolvendo doctissimo tuo operi, quod *Medicina Animæ* inscribitur.

Eundem quoque librum tradidi accuratissimo cuidam Viro, qui cum multum familiaritatis mihi intercedere quondam solebat, quando sæpius inter nos sermo fuit de corporum nostrorum structura, quatenus ea mihi quidem innotuerat, deque usu, sed plurimum abusu, medicaminum.

Vir hicce librum mihi restituens affirmabat, se non
mul-

multum discriminis observasse inter ea , quæ antehac me asserentem audiverat , atque illa , quæ tu , Vir Nobilissime , in hoc opere , circa medicamina , quæ corpori applicari solent , scripsisti.

Hinc tu , Vir Nobilissime , facili negotio conficere potes , quam exiguo in pretio apud me sit creber ille medicaminum usus , ac præcipue quidem , ubi ea ab imperitis præscribuntur.

Quemadmodum vero in omnibus tuis hunc tibi unice præfixisti scopum , ut veritates ob oculos ponas easque amplectaris , atque e contra errores ac præjudicia repudies ; eodem & omnia mea conamina collineare candide profiteor.

Nunquam eo processissem audaciæ , ut te hisce compellare in animum induxissem , nisi rescivissem conatus laboresque nostros usque adeo tibi innotuisse , ut me , quamvis immeritum , eodem in ordine collocare dignatus fueris cum Doctissimis Viris *Malpighio* & *Hookio** : verum hercle viles mei labores ne centesimam quidem partem æquare valent eorum , quæ ab Viris illis longe Celeberrimis in lucem edita fuere.

Non longe abhinc tempore Vir quidam Amplissimus domum meam me visitatum venit ; hunc comitabantur bini Viri Docti , quorum alter Medicinæ Doctor , alter vero magnus erat Mathematicus. Medico exhibui pilulum , quem ex brachio meo evulseram , cujusque ex-

Q 2

tremi-

* Sic enim Vir ille Doctissimus pag. 196. inquit : Ex quibus luce meridiana clarius liquet , quantam experimenta afferant utilitatem ad sapientiam recte investigandam &c. Quemadmodum Viri Celeberrimi *B.* quidem *Hooke* in sua descriptione rerum minutarum , microscopiorum ope detectarum , *Malpighius* in variis eruditissimis scriptis , *Leeuwenhoekius* aliique complures , plurima circa hanc rem , notatu dignissima in lucem protulere.

tremitati particula superioris cuticulæ adhærebat. Ad-
didi ejusmodi pilulum, ubi extra superiorem cuticulam
protruderetur, quendam effecisse pruritum, eos pilos,
quibus totum passim corpus obsitum est, quotannis de-
cidere, ac plurimum quidem in magnis morbis: ubi
vero corporis sanitas iterum augetur, tum & illos pilos
in corpore incrementum capere; eosque, quum eo pro-
cesserint, ut extremitates eorum acutæ cuticulam ex-
teriorem attingant, atque eam quasi perforent, pru-
ritum quendam in corpore efficere. Quum autem æ-
gri de pruritu hoc queruntur, Medici quidem censere
solent, causam hujus pruritus esse sal quoddam acidum
in sanguine latens, atque inter carnem atque cutem si-
tum, malum vero hoc necessario per medicamenta pur-
gatoria tolli oportere; quum tamen hoc pacto ægri me-
dela (quantum ego quidem censeo) plus retrocedat
quam promoveatur. Ad hæc Medicus ille responde-
bat: *utinam & hoc minimum foret.*

Paucis post illa elapsis diebus, incidi in fœminam
quandam, quæ exigua quadam humorum emanatione
ex inferiori crure laborabat; locus vero, ex quo humo-
res emanabant ad palmæ fere magnitudinem, superiori
cuticula orbis erat.

Ut autem malo huic mederetur, Medicus quidam
omnia, quæ excogitare potuerat, adhibuerat remedia;
verum omnibus ne hilum quidem profecerat. Inter-
ea temporis etiam varia dederat medicamenta purgato-
ria; atque inter alia ante biduum triduumve mulier
sumferat dosin ex pulvisculo constantem, quæ ei octo
quidem purgationes excitaverat. Medicus quidem, ubi
hoc ei nunciaretur, fatebatur, nimiam hanc fuisse istius
doseos operationem, atque tres purgationes suffectu-

ras fuisse Elapso dehinc biduo triduove intellexi mulieris hujus corpus undique rubicundis pustulis esse oblitum.

Hæc ego audiens mihi persuasi, sanguinem præ nimia purgationum multitudine ita esse indensatum (utpote hoc pacto omni recentis alimenti materia orbatum) ut in exiguis vasculis , juxta superiorem cuticulam sitis , circumagi non potuerit , adeoque pustulas illas effecerit.

Mulier hæcce admodum exiguis est viribus, ac præterea gracilis. Cumque procul dubio plerique Medici ej auctores forent, ut modice potu Indico, quem *Thê* vocare solent, uteretur, ille tamen Medicus, cujus opera hoc in casu utebatur, ejus usum ei plane prohibuit.

Ego audiens, mulierem hanc per tam efficacia medicamina purgantia tam male esse tractatam, ac præterea ejus corpus pustulis rubicundis oblitum esse, non potui, quin in sequentia erumperem verba. Certe corpus adeo debile hoc pacto tractare, eique ejusmodi pulvisculum, ejusque efficaciam dare, magis toxicum potumque lethiferum redolet, quam medicinam.

Post hæc rescivi pulvisculum illum, qui tot purgationes excitaverat, assem circiter pondere æquasse, adeoque vix decies millesimam libræ partem fuisse. Hic enim libram partiri solemus in sedecim uncias, unciam vero in viginti Anglos (*Engelsen*,) ac singulos Anglos in binos supra triginta asses. (*Asen*) Adeo ut singuli

I

asses 10240. partem libræ constituent.

Si ergo tam exigua materiæ copia tantum in stomacho ac intestinis excitare queat motum, nonne summo jure ejus generis materiam pulverem lethiferum vocare:

Q. 3.

licet?

licet? Quam venenosus enim fuisset hicce pulvisculus, si ejus operatio corpori debiliori applicata fuisset; Et quis scit, an non hæc mulier, si paulo debilior fuisset, ad plures migratura fuisset?

Hæc quum ita sese habeant, atque Doctus ille Medicus, supra laudatus, conscius foret quid ab aliis Medicorum filiis fieri soleat, nonne Vir ille Doctus, summo jure ad priora dixit, *Utinam & hoc minimum foret?*

Quod vero ad Te, Vir Illustrissime, meque attinet, certum nobis est, cavere, ne ejusmodi pulvisculi lethiferi corpus nostrum ingrediantur. Certum quoque est cane pejus ac angue cavere ejusmodi Medicaistros, qui medicaminibus corpori adeo noxiis uti solent. Et quis scit, quid ante hac factum sit, antequam homines ad eum scientiæ gradum pervenissent, ut scirent materiam assipondere vix æqualem, tantam in corpore exercere posse efficaciam, ut octo quidem alvi purgationes ciere valeat?

Vulgo dici solet, ubi purgantia ægris applicantur, id fieri ad corpora expurganda.

Quod ad me vero attinet, ego pro certo habeo, omnia medicamina, quæ cum vehementia in corpus agunt, hoc est, qui subito Chylum ex stomacho ac intestinis expellunt, corporibus nostris noxia esse; atque ejus generis materiam, si sæpius applicetur, tandem fore lethiferam.

Ejusmodi enim medicamina corpus privant tenui illa materia, quam multiplicia illa vascula, in intestinorum cavitatibus latentia, ex Chylo transsumptura fuissent, quæque sanguini attenuando, atque alendo inseruiſſet. At nunc sanguis, materia illa privatus, neces-
sario

fario majorem habet densitatem, minoremque fluiditatem, quam si materia illa adesset.

Luce meridiana clarius plerumque patet, plerosque, qui hodie ope medicaminum purgantium sæpius alvum exoneraverint, crastina luce alvo astricta laboraturos.

Cujus rei non alia ratio, quantum ego quidem assequor, dari potest, quam quod corpus pridie, præ in-tempestiva Chyli expulsionem, sufficientis liquoris penuria laboraverit; unde nunc fit, ut omne humidum, quod ex alimentis procedit, usque adeo ad corpus transfumatur, ut excrementa plane sicca ac dura reddantur. Utque verbo dicam quod sentio, nullo modo mihi placeant omnia medicamenta purgantia, nec etiam ullæ aliæ res, quæ palato ingratae sunt. Quæ enim palato displicuerint, qua quæso ratione corpori grata erunt? Si quando acciderit, ut solito lautius cœnaverim, atque solito plus ederim vinumque hauserim, tum ego Medicinæ loco mane potum *Caffè* adhibere soleo, idque paulo majori copia, quam quidem alias quotidie moris mei est. Potum vere hunc tam fervidum, ac tam subito sorbere soleo, quam fieri tillo modo potest; atque nunc ordinario fit, ut mihi undique sudor erumpat. Et hac ratione conor id, quod sanguini meo forte, per nimium cibum, vinumque, noxium fuerit, non solum expellere, verum etiam materiæ sic expulsæ locum replere potu illo *Caffè*, cui inter bibendum saccharum candisatum jungere soleo. Si vero hoc pacto corpus meum debitæ sanitati restitui nequiverit, non tota Pharmacopœa tantum ad ejus restitutionem, quantum ego quidem opinor, conferre poterit. Atque hoc quoque unicum est remedium, quo aliquot ab hinc annis usus fui, ubi febrim sentirem. Hoc solummodo

modo discrimine , quod & aliquando , ad sudorem excitandum potum *Thé* adhibere soleam.

Ego quidem certo mihi persuadeo , tibi *Caffé* aut *Thé* ad sudorem usque bibitur , ejusque generis potum sanguini nostro immisceri , ac plerasque ex eo partes , tam facile ab sanguine iterum secerni , quam primo ei unitæ fuerant.

Excogitent jam homines illi , qui suam in medendis morbis artem tantopere jactare solent , præscribant succum , qui tantam cum succis nostris habeat affinitatem , ut non facile ab sanguine separetur , adeoque ejus ope debita sanguini conservetur fluiditas ; quod si efficere quiverint , nullus dubito , quin medicina ad altum perfectionis apicem elata fuerit.

Quid ergo dicemus ? statuemusne mala , quibus crura laborant , dependere ab corpore male sano , aut sanguine male affecto ? Nullo modo , si quid ego video. Si enim ponamus , sanguinem nostrum plerumque circumagi in vasculis adeo tenuibus , ut singulis tantum globulis sanguineis sint pervia , atque decies centena millia eorum globulorum , qui sanguini suam conciliant rubedinem , spatium crassa arena majus non occupare , quod antehac sæpius a me ob oculos positum fuit. Si porro ponamus , sanguinem , per integrum corpus in vasculis adeo tenuibus circumactum , acri quadam qualitate (quam plerique somniant , quod præterea nil de ea re proferre sciant) esse confectum ; eo certe in casu talis noxa æque per totum corpus , omnemque cutim , quam in crure , sese proderet.

Quum autem tale quid animadvertere non soleamus , rationem non habebimus statuendi , noxam illam , quæ in crure , aliave corporis parte apparet , si nempe vulnera
non

non sint profunda, solummodo dependere ab incommodo aliquo, quod cuti supervenerit. Sanguis enim, qui hoc temporis momento circa cruris vulnera versatur, mox ad cor delatus, miscetur sanguini, qui ex omnibus corporis partibus eodem confluit. Adeoque si sanguis tam prava foret qualitate, non unum modo membrum, verum integrum corpus ex eo pateretur.

Nequaquam tamen inficias ire volo, multa incommoda, ut sunt crura male affecta, & ulcerationes, ex sanguine ortum suum ducere. Verum id, meo quidem judicio, fiet, quod sanguis in periodo suo status, mala quædam efficiat; si modo alioquin mala illa sanguini adscribere liceat.

Sanguinis vero circuitus, facili negotio, præsertim vero circa exteriores corporis partes, sisti potest, si modo ejusmodi pars solito majori afficiatur frigore; per frigus enim cursus non solum retardatur, sed & sanguis facili negotio ad coagulationem vergit; imo sanguinis globuli, ubi ejus cursus exiguo temporis spatio subsistit, non raro coagulantur, quod mihi sæpe oculis usurpare contigit.

Vir quidam in urbe nostra degit, qui vulnera in cruribus inveterata, quæque multi Medici, Chirurgique sanare non quiverunt, mederi solet.

Hicce Medicus, ubi prava illa vulnera videt, raro de corpore purgando loquitur; verum ea solummodo adhibet remedia, quæ ad vulneris curationem conferre posse censet. Atque hoc pacto omnis generis vulnera sanare solet, non sine admiratione eorum, qui ea diu tractaverant, nec tamen quicquam in iis sanandis profecerant.

Ex hisce vero liquide patet, malam illam in crure
R. affe-

affectionem non dependere ab corpore male sano. Adeoque medicamina purgantia nil profunt, imo corpori sano noxia sunt; atque multo magis, ubi corporibus ægris applicata, semel bisve repetuntur; nil enim præter debilitatem corporibus afferunt, eaque fluidis, utilibusque succis priyant.

Quæ quum ita se habeant, dolendum certe est, Medicinam ab tam multis exerceri, qui non satis solidum ad eam afferunt iudicium. Quis enim nunc temporis est Pharmacopola, quis Chirurgus, qui non audeat in casibus non magni momenti medicamina purgantia ægris haurienda dare? Et intra hos terminos omnis plerumque ars limitata est, quæ & plerorumque fini accelerando inservit: plerique enim plane rudes sunt circa corporis nostri formationem; ac multo minus apti sunt ad ægros rite examinandos, atque porro excogitandum, quo ex fonte mala oriantur.

Non desunt homines, qui asserere non verentur, dari Medicos quosdam, qui solummodo ad ostentationem, ac ne videantur nequicquam ægros visitasse, hanc illamve medicinam ægris præscribere solent; alios vero ut ipsi Medicamina vendant; vel etiam ut Pharmacopolarum consulant crumenæ.

En tibi, Vir Illustrissime, justas meas querelas, quas ad Te transmittere, atque per eas gravissimas tuas occupationes interrumpere animum cepi, sperans, hos meos ausus tibi haud ingratos fore, utpote perfectos ab homine, qui veritatem sectari amplectique solet; atque omni ope nititur, ut mundum pro viribus suis ab errore, qui etiamnum, proh dolor! nimis multos habet fautores, abducat; quo & omnia tua, Vir Nobilissime, conamina collimant, cujus rei & satis aperta dedisti experimenta.

Inte-

Interim hisce palam atque ingenue profiteor, me neque Medicinæ, neque Chirurgiæ ulla ex parte peritum esse, neque unquam, exceptis duabus tribusve horis, adfuisse, ubi corporis humani Anatomie institueretur. Licet autem tali actioni non sæpius interfuerim, sæpissime tamen adii Laniorum domos, publica que in Urbe nostra macella, unde eas mecum detuli partes, quas contemplari tum animus erat.

Quumque notissimum sit, providam Naturam in omnibus plerumque rebus uno eodemque ordine operari solitam; ego etiam hoc pacto certius fieri potui de forma ac dispositione multarum rerum, quæ ad corpus nostrum attinent. Verum quo altius penitusque in interiorem naturæ rerum notitiam penetrare conati fuimus, ea minus ipsam veræ formationis naturam expiscari potuimus, nec in posterum felicius a me fieri posse spero; quod parvitas partium, atque modus compositionis in animalibus mihi plane videatur imperscrutabilis.

Si multi apti essent, atque etiam occasionem haberent, ad contemplandam formationem dispositionemque intestinorum, quæ Chylus continuo tangit, atque impellit, vix puto, eos unquam ufuros acribus illis remediis detergentibus, quod magna ex illis oriri queant incommoda.

Dolendum quoque est, multos inter Nostrates homines tanta esse credulitate. Namque si quando peregrinus aliquis in terras nostras advenerit Medicus, jactans egregias curationes ab sese peractas, (quod id genus homines plerumque facere solent) atque jactationem suam multis figmentis adornare gnarus; hæc gloriatio, ac verborum ampullæ, non solum apud vulgus fidem

invenire solent, verum & eadem quidem opinio transit ad homines, in quibus solidius iudicium merito expectaveris.

Ubi vero peregrini illi Thrasones compellantur de rebus, quas scire illos oportet, vulgo comperientur esse fungi ac nihili homines.

Ego quidem passim de hoc hominum genere dicere soleo; si hi homines tam egregiis supra vulgis dotibus quas ipsi præ se ferunt, instructi sint, cur non in Patria, & apud suos permanent, ubi procul dubio mortales totidem morbis obnoxii sunt, ac homines in hisce regionibus nati?

Non longo abhinc tempore nostras appulit oras Magnus verborum jactator, rudis mendacissimusque homo, natione Germanus, qui præ se ferebat, se omnis generis morbos, qui ipsi solummodo nominarentur, opere pulveris Sympathetici sanaturum.

Egregius hicce Thrafo ex urbe proxima vehiculodorum meam advehebatur, ut scilicet mirificum huncce Æsculapii filium oculis meis usurparem.

Omnes curationes suas hicce instituebat, applicando pulverem Sympatheticum urinæ ægrorum. Postquam inanes hujus hominis gloriations de sanationibus a se peractis, satis diu, atque ad nauseam usque audiveram, rogavi veniam, cogitata mea, prout ea animo conceperam, explicandi; qua impetrata, ego absque ullis ambagibus libere dixi, primo nos Batavos illis verborum ampullis nunquam fidem habituros. Ac deinde, me eum sanationis modum plane pro impossibili habere; meque antehac de hominibus talia præ se ferentibus dicere solitum fuisse (nec etiamnum sententiam mutasse, verum dicta tueri paratum) eos non nisi pro impostoribus esse ha-

habendos. Adhæc mihi narrabat magnum sanationum a se peractarum numerum, & quidem per vias, quæ ne minimam veri speciem præ se ferebant, atque ab omnibus ingenio præditiis rejiciuntur; immo usque adeo, ut me ejus ignorantix puderet. Sicuti autem tum temporis prædixi, omnes, qui cum eo commercium inirent, deceptum iri, ita & tempus verborum meorum veritatem docuit; ignominia enim & pudore onustus solum vertit.

Nunc autem alter, ejusdem farinae homo, sese prodit, qui jactat, sese verum possidere pulverem Sympatheticum, in scripto vero in vulgus edito asserit, priorem illum fuisse impostorem. Nec alterum huncce melioris notæ fore certo ego mihi persuadeo. Experientia passim docuit, quo quis in artibus & scientiis, ac præcipue quidem in Medicina ac Chirurgia imperitior fuerit, eo eum in jactando fore impudentiorem.

Non ita pridem fuit, quum quidam Professor Medicinæ, gravis annis, me sciscitaretur de quibusdam Medicis juvenibus, addens, ubi Medicorum filii primum lectiones Academicas deferunt, eos tunc temporis passim sibi imaginari, se magnos scientiæ thesauros possidere; quod ad se vero attineret, se lubentem profiteri, non adeo multum esse quod sciret.

Ex eo tempore adfuit mihi Vir quidam grandævus, qui per triginta annos Medicinam exercuerat, atque Regiæ Majestati a Medicina erat. Hicce mihi narrabat se juvenem *Patavii* Anatomen exercuisse, at nunc, lectis scriptis meis, ingenuè ignorantiam suam fateri: seque nunc temporis curationes alia plane methodo instituere, quam antea quidem facere consueverat.

Si ergo consideremus ingenuam illam confessionem

horum Virorum Doctorum, atque ætate provectorum, hinc facile colligere licebit, quæ necessario sit futura ignorantia juvenum illorum Medicorum, qui vix reli-
ctis lectionibus Academicis, ex exteris regionibus ad nos transeunt. Nonne miserandum est, nostrates sese tam securos id genus hominibus fidere, quum tamen satis pro lubitu uti queant opera Medicorum adultorum atque expertorum, eorumque quidem inter nos natorum, quique passim pluribus instructi sunt dotibus, quam exteri illi, quos hætenus noscere mihi contigit?

Vernm hisce finem imponam.

Dabam Delfis Hollandorum

• • • • • 1699.

E P I S T O L A 121.

DATA AD

ILLUSTRISSIMUM, DOCTISSIMUM,
CLARISSIMUMQUE VIRUM

D O M I N U M

ANTON. MAGLIABECHIUM,

A R G U M E N T U M.

De animalculis repertis in aquis agros nostros interfecantibus, deque motu in eorum corporibus celerrimo, fidemque fere excedenti, ut & de fœtibus in iisdem. De alio genere animalculorum, quorum ova posita erant ad caudam eorum bifidam. Animalcula ex dictis ovis, eorumque incrementum. Pisces marini ac fluviatiles, unum annum nati, seminibus masculinis ac fœmininis instructi sunt. Semina in minoribus piscibus eadem sunt magnitudine, qua in majoribus, ejusdem nempe speciei. Animalcula una nocte ova pariunt, ut post triduum fœtus ex ovis prodeunt. Unum ex his animalculis delineatum. Omnia animalcula, quantumvis vilia ac despecta, originem suam debent illis animalculis, quæ initio rerum creata fuere, iisdemque gaudent perfectionibus. Pisciculi minores facti sunt ad alimentum majorum.

ILLUSTRISSIMO DOCTISSIMO
CLARISSIMOQUE VIRO,

D^o. ANTONIO MAGLIABECHIO

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Vir Illustrissime.

Litteræ tuæ humanissimæ , quas ad me dare dignatus es , (quibus addita fuere ea , quæ in Italia in re litteraria recens in lucem prodire , nec non pagina typis edita , continens admirandam inventionem de pulvere nitrato sacco includendo , referensque vim , quam ejusmodi saccus absque fractione ferre valebat) mihi certo ad manus venere ; nullus quæso dubites , quin eæ mihi fuerint gratissimæ , quare tam pro iis , quam pro immerita cæterarum rerum communicatione , quam maximas habeo agoque Tibi gratias.

Fretus ergo solita tua erga me benevolentia animum cepi , tecum communicandi quædam a me notata in observatione ac contemplatione minutissimorum ac vilium animalculorum , in aquis nostris detectorum. Ea vero sequentia sunt.

Dum occupatus eram investigandis quibusdam animalculis , quæ mihi persuaferam inventum iri in fossis illis , quæ vulgo agros nostros secare , atque ab invicem dividere solent , in varia quidem incidi animalculorum genera , nequaquam vero in ea , quæ tum temporis

poris a me quærebantur. Inter alia videre mihi contigit quædam animalcula, quæ in corporibus suis agitationem habebant adeo celerem, ut omnem fidem excedere videretur. Hæc animalcula crassum arenæ granum mole circiter æquabant; corporibus vero erant pellucidis, adeo ut visu ea penetrare liceret. Inter alia vidi in uno ex his animalculis corpusculum lucidum ac rotundum, prope caput situm, in quo etiam celerrimum videre licebat motum, consistentem in reciproca extensione ac contractione. Hancce particulam ego censui esse cor animalculi, cæterarumque circumjacentium partium motum rapidissimum; quem & in illis animadvertere licebat, ab hoc cordis motu dependere.

Quum in uno ex his animalculis cernerem octo aut novem particulas subvirides, cogitare cœpi, has esse fœtus, seu animalcula nondum nata. Ut vero de hujus rei veritate certus redderem, tale animalculum indideram quinque sexve aquæ guttulis; ut hoc pacto fœtus viventes, ac recens natos aquæ innatantes viderem, verum quum hoc animalculum postridie mortuum viderem, cadaver aperui ita, ut hætenus in aqua jacebat, quando non solum quam liquidissime vidi pleraque animalcula nondum nata, sed & dignoscere licebat ea organa, quibus in natatione usura fuissent.

Hoc animalculum tam lepide erat formatum, ut illud sæpe magna cum admiratione intuitus fuerim; imo usque adeo ejus formatio mihi placebat, ut majora animalia, nudo oculo visa, præ iis non nisi rudi manu fabricata videri queant. Hocce ego animalculum præ alimenti penuria exstinctum esse mihi persuasi, quod viderem illud brevi admodum temporis intervallo excrementa sua sæpius egerere, unde censebam illud ra-

tione molis suæ magna indigere alimentorum copia.

Post hæc detexi aliud animalculorum genus, ejusdem quidem fere cum præcedentibus molis, sed alterius plane fabricæ. Hocce animalculum habebat caudam oblongam bifidam, cujus partes extremæ variis instructæ erant organis.

Quum vero viderem unum ex his animalculis (licet ejusdem generis) ita apparere, ac si partem corporis posticam longo alio modo haberet formatam, bina ex hoc animalculorum genere intercepi, eaque exiguæ aquæ copię indidi, ut ea hoc pacto observarem ope microscopii objecta magis augmentis. Quando vidi eas partes, quas juxta caudam habebant, quæque binorum botrorum speciem exhibebant, revera esse ova ita locata, ut in latitudine tria vel quatuor, in longitudine novem decemve ova sibi mutuo apposita viderentur, dum utraque extremitas figura rotunda terminaretur; ova vero uvarum in modum sibi invicem agglutinata erant.

Ova, quæ alterius, ex binis his animalculis, caudæ adhærebant, in medio maculam exiguam exhibebant, at undique circum hanc maculam materia apparebat pellucida; quum e contrario ova alterius animalculi colorem subviridem habere mihi viderentur.

Postridie quædam ex illis ovis, quæ in medio sui exiguam illam maculam habuerant, desiderabantur, ac post elapsas aliquot horas omnia ova ab cauda erant separata, ovorumque putamina vidi aquæ innatantia, atque simul pleraque minuta animalcula, eaque ejus molis, qualia ex illis ovi excludi potuerant. Verum quum omnia illa animalcula, licet quantitate forent æqualia, non accurate matris fabricam referrent, mihi in eorum contemplatione non plane satisfacere potui.

Aliud

Aliud animalculum seorsim tubulo vitreo inclusum seposueram, atque vidi tertia post sepositionem luce ova ejus jam mutari incipere; atque singula etiam macula esse insignita, exteriores vero ovorum partes pellucidas reddi.

Quum igitur crastino die animalculi observationem prosequerer, animadverti, omnia jam ova ab cauda esse sejuncta, atque magnum numerum animalculorum ejusdem molis, & fabricæ, ac primo detexeram, aquæ innatare, atque tardo motu aquam pulsando locum mutare.

Ex hisce visis, certo mihi persuasi ea animalcula, quæ jam oculis meis obversabantur, ex ovis illis nata esse.

Ut hac in parte magis certus redderem, matrem unam cum omnibus animalculis recens natis, puro imposui vitro, cui tantum aquæ indideram, ut pollicem fere cubicum æquaret; idque eo fine, ut in ea aqua viderem animalcula mole sensim augeri, atque mutationem quandam subire: verum quum sequenti luce contemplationes meas repeterem, vidi pauca admodum apparere animalcula recens nata; atque elapsis circiter triginta, post animalculorum ex ovis exclusionem, horis, unicum tantum vidi animalculum, vitro adhærens, quod jam aliquantulum mole auctum videbatur.

Postridie nullum ex recens natis animalculis dignoscere poteram, unde cogitare cœpi, an non forte mater, præ alimenti penuria, fætus suos devoraverit.

Observationibus supra memoratis nondum contentus, postea tribus distinctis vicibus intercepti animalcula, quæ corpora sua ovis onusta habebant, eaque singula singulis inclusi vitris, atque ita deposui, ut hoc pacto magis certus de eorum natura redderem.

Inter illa unum habebam animalculum, quod omnia alia magnitudine superabat, quodque magnum supra modum numerum ovorum corpori adhærentem repræsentabat.

Quum primum hoc animalculum sese ovis suis exoneraverat, atque animalcula recens nata, quæ ex ovis exclusæ fuerant, aquæ innatabant, matrem ego occidi, ut hoc pacto mihi liceret animadvertere, qua ratione animalcula sensim mole accrescerent; verum quum aqua ex vitro illo effunderetur, hocce meum propositum effectum fortiri non potuit.

Præterea etiam ceperam, atque seposueram aliud animalculum, quod in dimidiam quidem partem molis præcedentis animalculi æquare valebat, ac tamen ova corporis partis posticæ affixa gerebat; verum numerus ovorum prioris animalculi quadruplo quidem major erat numero ovorum hujus animalculi. Post biduum triduumve hæc ova etiamnum usque adeo erant immutata, ut haud longo post tempore animalcula ex ovis proditura existimarem, postridie vero animalculum jacebat mortuum, omniaque ovorum putamina corpori adhærebant, licet animalcula recens nata per aquam narent.

Notum est, omnes pisces oviparos, qui in nostro mari fluviiisve repperiuntur, ubi primum ætatis annum expleverint, jam instructos esse seminibus masculinis ac foemininis, quæ nostrates *Hom* (lactes) & *Kuyt* (ova) vocare solent; eamque materiam feminalem æque grandibus esse partibus in piscibus minoribus, ac in maximis ejusdem generis piscibus; (atque hoc in unoquoque genere) adeo ut non nisi numero ac copia differant.

Idem

Idem etiam usu venire comperti sumus , in exiguis illis animalculis supra memoratis : minutiorum enim animalculorum ova tantæ molis erant , quantæ ova majusculorum , quæ tamen minusculorum ova quater quidem numero superabant.

Posteriora hæc animalcula locavi in vitro aqua repleto , in qua etiam natabant ejusdem generis animalcula , quæ jam septiduum , octiduumve nata erant ; Quando existimavi hæc animalcula quadruplo fere majora esse , quam quum recens ex ovis excluderentur.

Die 13. *Julii* pauca aliquot habebam animalcula , indita cyatho vitreo (ex quo cerevisiam bibere solemus) aqua repleto , quorum animalculorum nullum corpus ovis oblitum habebat ; verum crastino mane vidi unum ex animalculis corpus suum ovis oblitum habere , quæ subviridem exhibebant colorem.

Hocce ego animaleulum ex aliorum consortio exemi , ac locavi in tubo vitreo , cujus latitudo paulo major erat latitudine vulgaris calami scriptorii ; animum habens , hoc pacto investigandi , quantum temporis elapsurum foret , antequam animalcula ex ovis excluderentur.

Die 16 *Julii* , tempore vero matutino , vidi jam aliquot animalcula ex ovis prodiisse , alia vero etiamnum intra ova latere. Quumque ova antehac proxime ac ordine admodum concinno cohæsisserent , nunc e contra ova , atque putamina ovorum , ex quibus animalcula emigraverant , nullo vel admodum confuso ordine juxta se invicem hærebant.

Interea temporis vidi quoque die 15 *Julii* aliud animaleulum , cujus corporis pars inferior ovis gravida erat , quum tamen pridie nullum in eo ovum animad-

vertissem. Illud ergo animalculum quoque cepi, ac in vitro seorsim locavi, atque vidi die 18. *Julii* omnia jam animalcula ovis exclusa, ac aquæ innatantia.

Ex hisce autem observationibus jam certus esse poteram, animalcula hæc omnia ova sua unius diei noctisve spatio extra corpus suum proferre, eaque ordine tam concinno ac eleganti, quam antea narravimus, corporis parti posticæ imponere, atque post triduum fætus intra ova ad perfectionem suam perducere.

Posteriora hæc animalcula non ultra triduum, quatri-duumve in vivis supererant, unde cogitavi ea præ alimentorum penuria extincta esse.

Visum deinde fuit, unum ex hisce animalculis una cum ovis corpori adhærentibus delineandum tradere, idque tam accurate, quam Pictor id exsequi potuit: ubi enim animalculum illud aqua eximerem, nullæ vel paucæ saltem partes accurate dignosci poterant, adeo ut necesse fuerit illud delineare ita, ut aquæ inclusum jacebat.

Fig. 1. A B C D E F G exhibetur animalculum, ita ut dorso Pictori opposito jacebat. Litteræ C H I & E K L videnda produnt quatuor cornua, quibus caput instructum erat.

Circa litteras B M & F N videre licet ova, quæ animalculum ex corpore prolata, circa hanc corporis exterioris partem locaverat.

A O & G P sunt partes caudæ bifidæ, quæ circa extremitates suas, litteris O P exhibitas, singulæ iterum quadrifariam divisæ sunt, quæ particulæ non nisi pro partibus pilosis haberi possent; verum ubi oculo accurato, atque ope microscopii satis bonæ notæ conspiciuntur, tum videbimus singulas particulas (quas videre

K *Fig: 1.*



Fig: 2

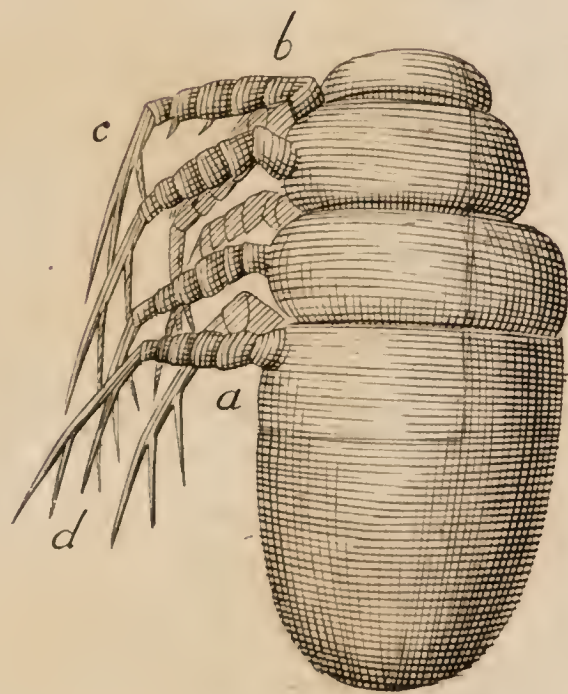
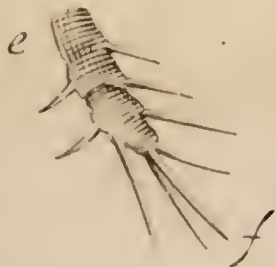


Fig: 3.





dere licet litteris O Q & P R notatas) magna etiam copia tenuissimarum particularum esse oblitus.

Ubi hoc animalculum hoc situ, vel etiam ventre Pictori obverso, jacebat, non licebat organa illa, quorum ope in aqua sese loco suo movere solet, dignoscere. Idcirco illud ita locavi, ut animalculi latus conspicuum foret, ut ita Pictor organa illa pro viribus delinearet.

Fig. 2. exhibet litteris *a b c d* organa illa supra memorata, quorum singula octo constant partibus, licet hæc non omnes hic exhiberi queant.

Singula ex his organis denuo ex variis organis constant, quorum pars quædam Fig. 3. litteris *e & f* exhibetur.

Hisce organis non utebatur hoc animalculum eo modo, quo animalia multipedia in terris, vel etiam in aquis, agere solent, dum nempe singulos pedes per vices ac successive promovent; verum hoc animalculum magna celeritate omnia simul organa movebat, unde fiebat, ut uno ictu celerrime ferretur, magnamque viam emetiretur.

Atque hoc pacto hic iterum quam liquidissime patet, quanta perfectione animalculum adeo minutum sit præditum, tam habita ratione fabricæ corporis, quam illius habitus, quo aptum natum est ova sua, ubi intra corpus perfectionem suam nacta fuerint, corporis parti posticæ applicare, idque eo (ut quidem mihi verosimile videtur) fine, ne ova ab aliis animalculis absorbeantur, aut alimenti loco consumantur; ova vero, ubi ex ovis prodierint, sese putaminibus explicare queant. Imo quis erit investigando omnes perfectiones, quibus vile ejusmodi animalculum præditum est?

Ubi.

Ubi ergo mirabiles hasce qualitates cernimus in tam minuto ac vili animalculo, ac præterea cæteras, quæ in eo latere necesse est, imaginatione nobis repræsentamus, non utique concipere quis potest, tantas perfectiones, vel aliud aliquid in rerum natura, sponte sua nasci posse? Verum veritati infinito propiores erimus, si statuamus, omnia animalia hodierna, quantumvis minuta, in origine sua dependere ab illis animalibus, quæ initio rerum condita fuere.

Eandem ego sententiam sæpius quidem protuli, adeoque nunc quidem ab ea proponenda abstinuissem, nisi experimentis didicissem, plerosque etiamnum homines antiquæ inhærere opinioni, Veterumque fabulis, quibus traditur multa minuta animalcula sponte sua nasci.

Si autem videamus tantam perfectionem, tam in corporis fabrica, quam in aptitudine ad generationem, in animalculo sæpius memorato: pari ratione concludere licet, eandem perfectionem etiam necessario repperiri in minutissimis pisciculis seu animalculis, etiam in iis, quorum integra corpora longe tenuiora sunt tenuissimis illis particulis, quibus singulæ ex quatuor illis partibus (quæ litteris O Q & P R notatæ erant) obsitæ sunt. Nam ut verbo dicam, animalculum hoc supra descriptum instar Elephanti haberi potest, ratione minutissimorum illorum pisciculorum, quos passim in aquis detegere solemus.

Si autem rogemur, quem in finem animalcula adeo exigua creata fuerint? nil in promptu est respondere, quod veritati magis consentaneum videtur, quam statuere, quod, sicuti passim videmus pisces majores minoribus vesci, ut V. G. Asellos majores aut longos, non solum asellis minoribus, sed & aliis minoribus piscium
gene.

generibus; asellos minores iterum vesci asellis mollibus (Nostratibus *Bolk* aut *Wyting*) hos denuo pisciculis minoribus, & hos inter etiam squillis, cum squillæ iterum in minores pisciculos involent; ita, inquam, id per omnia genera piscium gradatim procedere, adeo ut, ut verbo dicam, minores in majorum alimentum sint creati. Si enim consideremus mare nostrum, piscibus abundans, in fundo vero nil habens præter arenam sterilem, variis pisciculis testaceis præditam, ab omni herba viridi destitutam; ac præterea statuamus, nullum piscem sola aqua vivere posse, nulla ratio nobis erit dubitandi, quin minores pisces in majorum alimentum conditi sint.

Ignosce, Vir Illustrissime, audaciæ meæ, qua te viribus meis annotationibus interpellare sustinui, dum tempus tuum studiis multo utilioribus, quam nugis meis perlegendis, fallere queas.

Interim vale Vir Illustrissime.

Dabam Delfis Hollandorum

XVII. Kalendas Novembris 1699.

E P I S T O L A 122.

DATA AD

DOCTISSIMUM CLARISSIMUMQUE
VIRUMD^m. JOHANNEM SLOANE
REGIÆ SOCIETATI LONDI-
NENSI, ab Actis & Secretis,

A R G U M E N T U M.

*De animalculis, quæ Laniorum filii Botten vicitare so-
lent. Aqua pluvia, quæ in pratorum superficie rema-
net, ab ovibus bibi solet. Animalcula in ovium du-
ctibus bilariis exulcerationem in hepatibus efficiunt.
Varia in aquis animalcula, & inter hæc etiam ea, ex
quibus culices oriuntur. Particulæ virides rotundæ in
aquis repertæ, earum motus; eæ disrumpuntur, atque
ab iis prodeunt aliæ particulæ virides, quæ sensim ma-
jores redduntur. De rana exigua, ac sanguinis in ejus
pedibus circuitu. Illic loci, ubi vasa sanguifera pre-
muntur, sanguinis periodus sistitur. Ranae excremen-
ta, ac vivi in iis vermiculi.*

DOCTIS-

DOCTISSIMO VIRO

D^o. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Vir Doctissime.

Postremæ litteræ, quas scripsi ad Nobilissimos Regiæ Societatis Symmistas, continentes quidem aliquot observatiunculas meas circa vermiculos, ex quibus ranæ nascuntur; inscriptæ vero Actuário in Collegio Grashamensi, datæ fuere die 25. Septembris 1699. quum vero hætenus nullum ad eas responsum acceperim, cogitare cœpi, an non forte Epistola mea deperdita fuerit, quare visum fuit hisce te ejus rei certiores reddere.

Sæpe mihi cogitare subiit, annon forte ea animalcula, quæ Lanii nostri *Botten* vocant (de quibus me antehac alicubi scripsisse memini) quæque ut plurimum in ovium hepatibus inveniuntur æstatibus pluviosis, frequenti ratione in jecinora penetrarent.

Quod nempe, ubi oves ad satietatem biberint ex illa aqua, cui hæc animalcula insunt, eaque una cum cibo ex stomacho deducantur ad initia intestini, ubi fellis folliculus bilem in intestinum infundit; animalcula fellis sapore capti, cursu adverso in effusum fel natando ferantur, atque hoc pacto in fellis folliculum, atque inde usque ad ductus bilarios penetrent. Cum enim haud ita pridem hepar ovis, cujus venæ multis ex hoc

genere animalculis refertæ erant, perscrutarer, atque partem ejus nodosam aperirem; ex vena bilifera extraxi unum ex supradictis animalculis, cujus corpus, vena duplo longius, juxta venæ longitudinem jacebat complicatum, ac pro venæ ratione extenuatum.

His visis cogitare cœpi, hunc vermiculum usque adeo, ac tanta vi sese in tenuem hanc venam ingessisse, ut, quum regressus ei negaretur, illic extinctus fuerit; quod illic loci ex parte quandam corruptionem effecerit; alia vero ex parte, quum vena per animalculi irreptionem obrurata foret, id alteri etiam corruptioni ansam præbuit, unde illic loci exulceratio quoque secuta est.

Ut, si pote, animalcula supra memorata in ipsa aqua detegerem, anno 1698 mense *Augusto* per aliquot dies adii modo hoc, modo illud ex pratis Urbi nostræ adjacentibus, in quibus pascebantur oves, quæ jecino-ribus his animalculis repletis infectæ erant.

Quando tam ex fossis, quam foveis ac locis pratorum depressioribus quandam aquæ copiam hausi, ac vitro puro ac claro indidi, quam tum ope perspicilli ob-jecto plus solito augmentis observavi, atque attendi ad varia animalculorum huic aquæ innatantium genera. Aquam, quæ mihi minus placebat, statim effudi, eam vero, quæ mihi magis arridebat, magnæ infudi lagenæ. Maximum animalculorum genus, quod in hac aqua (exceptis cochleis) detexi, illud esse comperi, ex quibus prodeunt culices illi, qui aculeos, quibus tam homines quam bestias infestare solent, in capitis parte anteriori gerunt.

Quædam ex hoc animalculorum genere species, passim, ubi corpora sua non movebant, versus fundum desidebant, ubi vero, ad corporis agitationem, parte
qua-

quadam ex corpore eminenti aquæ superficiem attingerent ; tum capite versus fundum depresso, aquæ quasi superficiem inhærebant.

Altera vero horum animalculorum species sese in fundo locare non poterat, verum ea passim versus aquæ superficiem ferebantur, ubi quasi binis cornibus, in corporis parte superiori locatis aquæ superficiem inhærere videbantur ; quando autem fundum petebant, corpore suo satis vehementem ac celerem excitabant agitationem, ad quam peragendam utebantur organo pellucido, ad caudæ extremitatem posito, ac pinnarum vices implente.

Hanc ego in his animalculis animadvertens diversitatem, cogitare cœpi, quod, sicuti varia offendimus culicum genera, ita & ex his animalculis duplex culicum genus foret oriturum, quorum alterum aculeis foret armatum, alterum vero iis destitutum. Verum mea me fefellit opinio ; comperi enim, licet duum generum culices essent, utrosque tamen aculeis instructos esse.

Culices ex his vermiculis subinde orti, plerique sese vitro applicabant, vel etiam aquæ superficiem insidebant, quod dum agebant, crura sua oblonga expansa aquæ imponebant.

Aquam hanc die 30 *Augusti* ex fossis foveisque colligi curaveram ; domum vero reversus, dum intentus eram contemplationi magni numeri minutissimorum, ac varii generis, animalculorum per aquam hinc inde nantium, vidi quoque magnam copiam particularum rotundarum, quæ in eadem aqua fluitabant, ac sese movere videbantur : hæ vero particulæ arenarum grana mole fere æquabant.

Quum hæc particulas microscopio admoverem ;

animadverti, eas non solum esse rotundas, verum & membranam earum exteriorem passim esse obsitam plurimis particulis protuberantibus, quæ mihi videbantur tribus lateribus esse instructæ, extremitate in cuspidem exeunte.

Adeo ut mihi viderentur in maximo particulæ hujus rotundæ circulo octoginta ejusmodi particulæ locatæ, quæ omnes ordine concinno, ac æqualibus a se mutuo intervallis sejunctæ erant sitæ, adeo ut corpus tam exiguum non minus duobus millibus harum particularum eminentium obsitum foret.

Peramænum hoc mihi præbebat spectaculum, quia illæ particulæ, quotiescunque a me observatæ, nunquam quietæ jacebant, atque illarum progressus per circumvolutionem peragebatur; idque eo magis, quod primo mihi persuaderem hasce particulas esse animalcula. Quo autem hæ particulæ minutiores erant, eo magis viridem exhibebant colorem; cum e contra in majorum (quæ crassum arenæ granum mole æquabant) partibus exterioribus nulla viriditas dignosci posset.

Singulæ ex his particulæ corpusculo suo inclusos habebant quinque, aut sex, vel septem, imo & quædam ad duodecim minutissimos globulos rotundos, ejusdem fabricæ cum corpore, cui inclusi jacebant.

Quum inter alia unam ex majoribus particulis rotundis, exiguæ aquæ copię inditam, satis diu oculis oppositam haberem; animadverti in parte ejus exteriori fieri aperturam, per quam una ex inclusis particulis rotundis, colorem plane viridem exhibens, prodibat, atque eundem in aqua fortiebatur motum, quem particula illa, ex qua prodierat, antea habuerat.

Post hæc prior illa particula rotunda immota jacebat,



fig: 1.

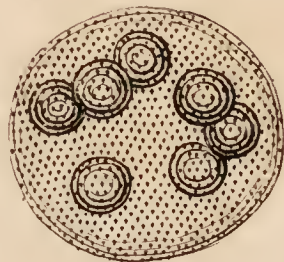
A

C

D

fig: 2.

E



F

bat, ac brevi temporis intervallo secunda, ac mox tertia per aperturam excludebatur particula, atque fiebat successive, donec omnes prodiissent, ac singulæ propriam noctæ forent agitationem.

Post aliquot dierum intervallum prior particula rotunda iterum aquæ quasi immixta erat, nullum enim ejus vestigium dignoscere poteram.

In harum particularum observatione inter alia mirabar, quod in omnibus variisque motibus, quos in priori particula rotunda animadverteram, nunquam viderim particulas inclusas loco suo moveri, licet eæ sibi mutuo non forent contiguae; verum justo ordine a se invicem secretæ permanebant.

Multi harum particularum in aqua agitationem cernentes, juramento assererent, eas viva esse animalcula; ac præcipue quidem, ubi eas viderent per circumvolutionem modo versus hanc, mox versus illam partem fieri, ac loco moveri.

Quum autem magna harum particularum rotundarum copia contineretur lagena, in qua & multa animalcula viva reperiebantur, animadverti omnes illas post triduum evanuisse, saltem usque adeo, ut nullam ex his particulis in omni lagena dignoscere possem.

Porro tubo vitreo, octo circiter pollices longo, ac crassitie fere æquali cauli pennæ gallinarum, (exhibito Figura 1. litteris A & B) indideram aliquot aquæ guttulas, quas inter litteras C & D repræsentatas videre licet.

Alteram extremitatem, littera A exhibitam, apertam reliqui, alteram vero, quam littera B exhibet, subere obturavi, adeo ut intra litteras D & B nil præter aërem contineretur. Quod hoc pacto eum in finem a me per-

peragebatur, ne, ubi tubum vitreum tractare inciperem, aqua ex tubo efflueret.

Aër autem tubo, intra litteras D & B, inclusus, nequaquam eadem quantitate seu extensione permanere potest, verum necessario, ad singula, ut ita dicam, momenta mutationem subire debet. Non enim fieri potest, ubi tubus attingitur, vel manu, vel halitu oris, vel etiam aliqua parte corporis paullo calidiori eo aere, in quo tubus jacuerat, quin etiam aer tubo inclusus, ab ea caliditate ex parte afficiatur; adeo ut ille aer inter tubum rarefiat, ac necessario majorem accipiat extensionem, unde & aquæ motus infertur; eaque hoc in casu ab D C versus A propellitur, licet ille motus nudo oculo non pateat.

Queamadmodum vero vel minimus calor aeri tubo incluso dilatationem affert, sic etiam calor facili negotio ex tubo emigrat, unde & aquæ motus ab C versus B conciliatur.

In hac aqua occlusæ erant binæ ex particulis illis rotundis sæpius memoratis, & quidem ex majoribus in suo genere: singulis vero inclusæ jacebant quinque ex minoribus illis particulis rotundis, quæ tamen jam non parum mole accreverant. In tertia vero particula majuscula latebant septem particulæ illæ rotundæ minores, & quidem valde exiguæ.

Post intervallum quatruidui, ex quo particulæ illæ rotundæ tubo vitreo inclusæ fuerant, vidi binarum membranam exteriorem (quæ admodum tenuis ac pellicida facta erat) esse disruptam, atque decem particulas minores, quæ binis particulis majusculis inclusæ fuerant, circumvolutando per aquam, modo versus hanc, modo versus illam partem moveri.

Porro

Porro post elapsos quinque dies, animadverti particulas illas minutiores, quæ tertiæ particulæ majusculæ incl usæ jacebant, non solum mole auctas esse, sed & jam dignoscere licebat, intra illas particulas minores etiam alias minores nascituras.

Post alios quinque dies, tertia particula rotunda etiam aliqua sui parte disrupta erat, atque particulæ in ea natæ etiam ex ea evaserant; atque licet altera sui parte aperta foret, tamen in aqua circumvolutabatur, aequè eadem celeritate, qua antea agitata fuerat.

Post aliquot deinde dies, non nisi minuta aliquot fragmenta, ex quibus majusculæ hæ particulæ conflatae fuerant, dignoscere potui, verum & ea non longo post tempore oculorum aciem fugiebant.

Dein non destiti minutiores particulas, ex majusculis illis exclusas, quotidie observare, ac passim animadverti, eas non solum sensim mole accrescere, sed & particulas iis inclusas majores reddi.

Hæ autem posteriores particulæ, quas nunc majuscularum nomine insignire licebit, ubi diffringebantur, ac sese particulis inclusis exonerabant, quadruplo quidem minores iis erant, ex quibus ipsæ exclusæ fuerant; unde concludendum mihi fuit, vel eas non ad plenam molem excrevisse, vel non satis alimentorum accepisse.

Animadvertimus quoque particulas hæc rotundas, sæpius memoratas, gravitate sua cum aqua ipsa fere convenire: quod quum ita sit, ad minimum motum, qui aquæ ab aere conciliatur, facili negotio in aqua moveri possunt.

Visum mihi fuit ejusmodi particulam, una cum particulis minoribus ei inclusis, delineandam curare; quæ & Figura 2, litteris E F repræsentatur. In hac vero particula

ticulæ minores particulæ inclusæ (quæ jam ad eam magnitudinem excreverant, ut exclusio earum instaret) non tam justo ordine jacebant, quam in aliis quidem antea observaveram: quumque in posteriori hac particula motus non adeo continuus cerneretur, ego mihi persuasi, id ea de causa solummodo fieri, quod particulæ ei inclusæ non omnes ad eandem distantiam ab centro essent remotæ; adeoque particulam hanc rotundam ea sui parte, ubi particulæ longissime a centro remotæ jacebant, esse graviolem, unde & motus aliquantisper impediri potuit.

Quem autem in finem particulæ hæ rotundæ creatæ sint, me latet.

Quum vero animadverterem, magnam illam copiam particularum rotundarum, quæ in lagena majori, inter multa illa minutissima animalcula versabantur, tridui spatio plane evanuisse; cogitare quidem subiit, an non hæ particulæ in cibum ac alimentum minutissimorum animalculorum creatæ fuerint.

Quum sic iterum appareat, sæpius laudatas hæc particulas rotundas non sponte, sed eadem propagationis lege provenire, qua omnes plantas seminaque nasci scimus, (quod nempe unumquodque semen, quantumvis exiguum, jam in sese contineat plantam ex se nascituram) jam magis certi esse possumus, quam antehac, de omnium rerum naturali propagatione. Quod autem ad me attinet, ego statuere non vereor, particulas illas rotundas minores, majusculis inclusas, iis esse seminum loco; nec sine iis particulas illas rotundas formari ac propagari posse.

Præterita æstate aliquoties me accinxi ad aquarum circa urbem nostram sitarum observationem, ac postremo

mo quidem die 8. *Octobris* anni 1699. verum ulterius mihi satisfacere non potui.

Eo autem tempore saltantem vidi exiguum ranam, quam verno tempore ovum fuisse censebam; eam capi curavi, ac domum redux, imposui tubo vitreo unum vero pollicem lato, ac decem longo. Utramque vero tubi extremitatem subere obturavi, sed earatione, ut altera tamen extremitas aeris liberum introitum exitumque non prohiberet.

Anteriorum pedum digitos microscopii ope observavi, ut sanguinis circulationem in iis viderem, quam tamen non nisi ad summam attentionem dignoscere potui; ubi vero pedes posteriores intuerer, ac præcipue quidem membranas digitis interjacentes (hæc autem partes ad natationem formatæ sunt, non secus ac in avibus aquatilibus animadvertere solemus) illic loci in maximo minutissimorum vasorum sanguiferorum numero sanguinem circumagi vidi. Hocce autem spectaculum tantam mihi attulit voluptatem, ut per aliquot continuos dies ejus observationem quotidie de novo repeterem.

Observavi quoque, ubi exigua hæc rana pedem suum extenderet, tum sanguis circuitum exiguo temporis spatio sisti, verum vix pes ad quietem, seu situm naturalem, redierat, quin statim sanguinis cursus pergeret. Hoc viso cogitare cœpi, ubi animalculum pedem suum, ac consequenter etiam digitos aliqua vehementia retrorsum extenderet, ut hac ratione vitrum adscenderet, eo in casu vasa sanguifera nimium angi aut comprimi, adeoque sanguinis fluxum impediri.

Postquam exigua hæc rana viginti quatuor circiter horas tubo vitreo inclusa fuerat, vidi ejus excrementa uno in loco jacentia, ac quasi in cumulo coacervata.

Elapsis dein aliis viginti quatuor post occlusionem horis, iterum excrementa egresserat, quando me accinxi ad ea microscopii ope observanda.

In primis excrementis animadverti, eam cibi loco usam fuisse animalculo, cujus corpus plurimis crinibus obsitum fuerat; quumque crines illi, variae licet crassitiei, omnes extremitatibus essent valde acutis, ex eo censui, eos fuisse animalculi alicujus volatilis.

Excrementa vero secundo die egesta observans, primo nullos detexi crines. Hæc excrementa undique cincta erant liquore pellucido, per quem natabant, vel potius reptabant, triginta circiter vermiculi, quorum corporum pars anterior, nec non corporis posterioris pars quædam, admodum lucida erat.

Antehac me alicubi dixisse memini, me anguillarum, quæ in aceto videre solent, Anatomen instituisse, atque anguillas nondum natas ex earum corporibus ex-misse.

Hæ vero anguillæ, seu vermiculi in ranæ excrementis detecti, quam proxime ad illas anguillas accedunt; hoc solummodo discrimine, quod illæ in aceto anguillæ, ubi primum ex corpore materno prodierint, paullo sint tenuiores ac breviores.

In primis excrementis non nisi duas ejusmodi anguillas detegere potui.

Excrementa posterius egesta separavi ac dissipavi, ac tunc quoque animadverti, non modo maximum pilorum minutissimorum numerum; sed & videre mihi contigit fragmentum pedis, partem oculorum, particulam alæ, multaque frustula cutis animalculi, quod ex volatilibus fuisse censui, ac quidem ex eorum genere, quorum alæ clypeolis tectæ sunt; fabrica autem non dissimile iis

animalculis, quæ *Scarabæorum* nomine apud Nōstrates nota sunt.

Quum postridie viderem liquorem illum, cui hæ anguillæ innatabant, ex parte jam exhalasse, atque in ipsis anguillis non multum motus superesse, exiguam aquæ pluvix copiam circumdedi excrementis, quibus omnes vermiculi, seu anguillæ, inerant, ut anguillæ majori liquoris copia abundarent: quando liquorem hunc tubo vitreo indidi, ac simul sex anguillas ei innatantes; ratus, me hoc pacto eas in vivis conservaturum, atque simul observaturum, num & foetus enixuræ forent.

Sed contra quam cogitaveram, eventus me docuit: anguillæ enim in minori erant agitatione, ac paucas post horas quædam jam plane immotæ jacebant: postridie vero, post diligentissimam observationem non nisi aliquot unius anguillæ particulas vidi jacentes, nec præter eas vel minimum dignoscere potui vestigium, quod anguillam refert: unde concludere necesse habui, anguillas hæc usque adeo in aqua esse dissolutas, ut nil reliqui fuerit præter materiam quandam, cui nulla peculiaris figura adscribi posset.

Rana hæc ita per tubum vitreum discucurrerat, ut excrementa, quæ primo loco egresserat, plane forent dissipata; quando mihi videre contigit integram fere alam animalculi volatilis, quod culicem mole circiter æquaverat. Exigua hæc ala plane fere illæsa erat, adeo ut quam distinctissime dignoscere possem magnum numerum minutissimorum crinium, quibus tota passim ala, ac præcipue partes exteriores obsitæ erant.

Sub hac ala latebant tres ex supra laudatis anguillis; alio vero in loco quartam reptantem vidi anguillam: omnes autem satis magnam etiamnum habebant agitationem.

Quarto post excrementorum egestionem die, vidi tam sub ala, quam supra illam septem vivas anguillas; quum liquor, cui innatabant, admodum exigua esset copia, earum motus valde exiguus debilisque erat; & post hæc nullum in iis motum animadvertere potui.

Ex hisce observatis jam concludere licet, aquam hisce anguillis non esse propriam seu naturæ convenientem, sed eas ex terra oriri, vel ea animalcula, quibus rana pro cibo usa fuit, iis onusta fuisse.

Quinto die exigua hæc rana iterum excrementa egerat, quæ aliquantulum in longitudinem expansa vitro adhærebant, nec ullo liquore cincta erant.

Hæc ego vitro exemi atque dissipavi, quod mihi magis nigricantia viderentur quam priora; quando animadverti, ea etiam constare ex particulis animalculorum volatilium, atque materiæ etiam permixtas esse varias ex supra dictis anguillis, verum omnes emortuas ac prioribus paullo minores.

Dein ranam hancce locaveram in vitro aqua repleto, ex quo me incio evasit.

Verum hisce finem imponam; Deum supplex orans, ut annum hunc recens inchoatum bene tibi feliciterque vertat.

Vale Vir Doctissime.

Dabam Delfis Hollandorum

Postridie Kalendas Januarias 1700.

E P I S T O L A 123.

DATA AD

AMPLISSIMUM GRAVISSIMUMQUE
VIRUMD^m. NICOLAUM BOGARDUM
A BELOIS, J. U. D.Rerum Indicarum Orientalium apud
DELFENSES Moderatorem.

A R G U M E N T U M.

De Scorpio juxta Lacertam posito. Sanguinis in Lacerta periodus. Ea, quod sanguinem rubrum habeat, inter exsanguia numerari non potest. Incredibilis vasorum sanguiferorum in Lacerta copia, celerrimaque sanguinis in iis protrusio. Ad Scorpii ictum sanguinis cursus retardatus: ac dein iterum acceleratus. Ubi venæ premuntur, sanguinis cursus sistitur. Lacerta cuticulam mutat. Vasa sanguifera minora majoribus uniuntur. Altera Lacerta, Aranea, ac Musca Scorpio appositæ. Scorpius per tres fere menses, absque ullo cibo superstes. De Scorpii aculeo, ac quo pacto venenum ex aculeo protrudatur. Caudæ ejus Anatome instituta. De Scorpii oculis. Ova in ejus corpore. De ejus dentibus forficibusque.

VIRO

VIRO NOBILISSIMO

D^o. NICOLAO BOGARDO à BELOIS,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Vir Nobilissime.

Post observatum a me Scorpium, measque circa eum animadversiones ad Amplissimos Gravissimosque rerum Societatis Indicæ Moderatores transmissas, demum rescivi me Tibi inprimis devinctum esse, ob missum illum ad me Scorpium. Idcirco etiam mei officii esse duxi, ea, quæ porro circa illud animal detexi atque observavi, hisce litteris tecum communicare.

Quum Millepedam nancisci non potuissem, quam Scorpio opponerem, forte in domo quadam incidi in exiguam Lacertam, quam sublatam chartulæ inclusi, eum in finem, ut domum redux, eam juxta Scorpium locarem, atque sic inquirerem, num quæ Lacertam inter & Scorpium intercederet inimicitia, verum domum reversus comperi Lacertam jam esse emortuam.

Nihilominus Lacertam illam (cujus caput cæteraque membra non alio modo situque posita erant, quam si viva fuisset) Scorpio apposui, atque aliquoties vidi Scorpium ab Lacerta aufugere conantem. Post triduum dein, quatrimumve nactus sum aliam Lacertam virentem, at priori duplo quidem majorem, cum ejus longitu-

gitudo, addita nempe caudæ longitudine, ad $2\frac{1}{3}$ pollices latos attingeret.

Hanc ego Lacertam Scorpio apposui, ac statim animadverti inter hæc animalcula quandam intercedere antipathiam, cum passim conarentur a se mutuo recedere; quumque Lacerta, a me adacta, sæpius Scorpii corpus transfiret, vidi Scorpium aculeum suum eo modo Lacertæ pedi imponentem, quo uti solet, quum ictus suos exferit.

Hiscæ contemplationibus occupatum cupido incessit sanguinis in Lacerta circulationem, si pote, detegendi.

Idcirco visui meo admovi eam partem, quam pedis extremitatem quis diceret, quamque jure merito cruris posterioris manum vocare licebit, quod ea pars quatuor digitis, nec non pollice (ut ita dicam) instructa sit.

Hac in parte statim vidi sanguinem in digitorum extremitate circumagi, idque tam liquido, ut quinque distinctas sanguinis periodos, exiguo tantum intervallo a se mutuo distinctas, dignoscere possem.

Ubi eisdem digitos, in partibus manui paullo propioribus, observarem, illic sanguinem quidem in majori numero vasorum sanguiferorum vidi fluentem; verum omnia hæc vasa erant ex eorum genere, quæ sanguinem versus cor deferunt, quæque Venarum nomine insigniri solent. Ex quo spectaculo conclusi, ea vasa sanguifera, quæ Arteriarum nomine nota sunt, altius intra digitos latere, adeo ut visus ad ea penetrare non posset, quod partes illæ, quæ observantur, quum pellucidæ non essent, ejus aciem impedirent.

Vix crediderim hocce animalculum apud Veteres inter insecta seu exsanguia numeratum fuisse, quum constet Lacertæ sanguinem rubrum esse.

Quum oculorum aciem dirigerem in utriusque manus hujusce Lacertæ medium, passim animadverti maximum numerum vasorum sanguiferorum, atque inter ea quædam adeo tenuia, ut vix singulis particulis (ex earum genere, quæ sanguini rubedinem suam conciliant) pervia essent; multaque ex tenuibus illis vasculis coibant, atque hoc pacto majus vas sanguiferum constituebant: idque tanta copia, tantaque varietate, ut calami ope exprimi nequeat, imo vix credibile sit, nisi iis, qui oculis id usurpaverint.

Quum autem accuratius ac pro virili attenderem, cum ad motum corporis hujus animalculi, tum ad sanguinis cursum, & præcipue quidem ad ejus propulsationem, censui sanguinem unius secundi temporis spatio quinquies quidem propelli; quod si ita esset, sanguis horæ spatio sedecies millies ex corde protruderetur.

Sanguinis hujus periodi contemplatio tanta me afficiebat voluptate, ut ejus observationem sæpius repeterem, idque eo magis, quod animadverterem variis in vasis sanguiferis, quæ Venæ dicuntur, ubi jam sanguis per aliquod intervallum versus cor delatum fuerat, tum vasa illa iterum dispecisci in alia vascula tenuiora, atque post parvum aliquod loci intervallum iterum cum aliis vasculis uniri.

Sanguinis quoque cursum vidi in cauda, & quidem proxime extremitatem, idque eadem celeritate, qua antea dixi me sanguinem in manu agitatam vidisse.

Elapsis aliquot horis postquam Lacerta, prout ego quidem opinor, ab Scorpio icta fuerat, animadverti eam non tanta esse agilitate in corpore movendo, quam antea videram; ac postridie Lacertæ tarditas usque adeo aucta erat, ut immota Scorpio adjaceret, nec valeret (quan-

(quantum quidem liquet) vitrum adscendere , licet vitrum , quod antea fere perpendiculariter erectum steterat , jam satis oblique locassem.

Tunc quoque sanguinis observavi circuitum , atque etiamnum animadverti magnam cursus in vasis celeritatem.

Noctu Lacerta iterum vitrum adscenderat , verum ejus gressus supra modum lentus erat , non aliter quam si paralytis quædam omnia ejus membra incessisset : quando & animadverti , in altera posteriorum crurum manu , sanguinis motum in exiguis quibusdam vasculis , ac præcipue circa unum ex majoribus digitis esse statum. Verum post elapsam circiter horam sanguis iterum eodem , quo antehac , ferebatur cursu.

Ex eo tempore Lacerta membra sua paullo celerius movebat , atque etiam progrediebatur.

Die 14. *Septembris* Lacertam ab Scorpio separavi , quod ante triduum quatrimumve vivam muscam tubo vitreo indidissem ; quæ musca post bidui vitam mortua jacebat , ac brevi comperi eam totam fere comestam , quum exigua tantum corporis postici pars , ambæque alæ superessent.

Quum autem denuo sanguinem contemplarer , vidi eum in solita cursus celeritate perseverantem. Inter alia autem , quæ mihi notatu dignissima videbantur , observabam sanguinem in omnibus , quæ mihi videre contigit , vasis , momenti quasi tempore solitum suum cursum invertere , adeo ut versus partes exteriores , in modum sanguinis arterialis , ferretur ; quum si solito more in cursu suo perrexisset , versus cor delatus fuisset. Verum hæc sanguinis retrogradatio non ultra bina temporis secunda durabat , quando eadem celeritate , qua

sanguinis fluxus inversus fuerat, iterum sanguis solitum suum cursum nanciscebatur, in quo & postea perseverabat.

Dein vidi, ubi sanguis, in minimo digito, jam in eo esset, ut versus cor reflueret, eum non recta versus cor deferri; verum Vena illa, ubi ad secundum digitum pervenerat, flexu quodam incurvabatur, atque aliquantisper digitum illum secundum adscendebat, donec eam oculis ulterius prosequi prohiberer.

Jam quoque animadvertēbam, quotiescunque Lacerta manus suas loco moveret, digitosque retrorsum inflecteret, (eum in modum, quo digiti nostri versus manus dorsum reflectuntur) tum sanguinis fluxum ad exiguum illud temporis spatium in illa Lacertæ manu sisti. His visis ego mihi persuadere cœpi, ubi alicui corporis nostri parti solito major flexus vel pressio infertur, eo in casu sanguinis periodum in variis hujusce membri vasis sanguiferis impediri, unde & partibus illis passionis aliquid infligitur; quam passionem nos (quantum ego quidem video) lassitudinem vocare solemus.

Die 21. *Septembris* denuo Lacertam observavi, ac tum sanguinis intra vasa circuitum multo distinctius detexi, quam hactenus mihi videre licuerat; cumque manus, earumque digiti sordibus quibusdam fuissent obstiti, nunc eos admodum mundos animadverti, quod primo quidem mirabar, verum quum paullo post viderem, integrum corpus superius plane purum esse ac clarum, animadverti animalculum jam in eo esse, ut pelliculam suam mutaret, imo corporis partem superiorem jam cuticulam exuisse, quum pellis exuta etiamnum parti corporis posticæ adhæreret. Atqui post duarum horarum intervallum jam integrum corpus cuticulam mutaverat,

exu-

exuviæque quasi in fascem convolutæ juxta Lacertam jacebant.

Jam vero Lacerta celerius gressus suos promovebat, quam ante aliquot dies.

Mane diei 22. *Septembris*, iterum Lacertam observavi, quando non progrediebatur, atque animadverti, sanguinem in ea manu, quæ tunc oculis opposita erat, lento admodum gradu fluere, atque præterea animalculum, quantum quidem mihi liquebat, non respirare, nec non unum ex digitis in illa manu aliquantisper versus manus interiora esse contractum. Neque ullum præterea in toto Lacertæ corpore animadvertere potui motum, excepto tamen uno ex maximis in posteriori manu sanguiferis; verum motus ille adeo erat tardus, ut sanguis minuti tempore non ultra crassæ arenæ spatium motu suo progrediretur.

Cum autem Lacerta, ubi eam observare solebam, nunquam plane quiete jaceret, verum semper (ad minimum tarde) progrediebatur, hinc factum fuit, ut Venas in manibus non adeo distincte oculis prosequi potuerim, ac quidem desideraveram. Verum nunc tandem comperi, omnes in manu Venas conjungi atque exire in unum majusculum vas sanguiferum, quod aliquantulum versus brachii exteriora ferebatur, & quidem juxta illum digitum, quem nos pollicem diceremus, unde porro versus humerum, atque hinc versus pectus ferebatur.

In parte vero manus inferiori, atque versus brachii interiora, magnus quoque sese prodebat minutissimarum Venarum numerus; hæ omnes prodibant minoribus ramulis, atque hi (prout mihi certum erat) denovo oriebantur ex arteriolis, quæ altius intra manum

latebant, adeoque nec oculis meis conspicuæ erant.

Posteriora hæc vascula sanguifera iterum conjungebantur in vasis majoribus, atque hæc porro in unum exhibant vas sanguiferum, quod etiam continua serie ferebatur versus summa brachii, ubi infundebatur in magnum illud vas supra memoratum, adeo ut eo pacto sanguis ex illis vasculis etiam versus humerum, & hinc ad cor deferretur.

Post mortem primæ Lacertæ, binas etiam distinctas Lacertas exiguas Scorpio apposueram, nec non araneam ac muscam: verum Scorpius jam sensim minorem ab Lacerta prodebat aversionem, minusque sese movebat ad ab ea recedendum; nullo vero modo sese movebat ad præsentiam aranæ muscæve, etiamsi in transcurso corpus ejus transirent.

Ubi vero araneam muscamque sibi mutuo apponerem, vidi magnam aversionem, qua musca erga araneam affecta erat, adeo ut omnibus viribus niteretur ab illa recedere.

Quod ad sanguinis cursum in posterioribus hisce Lacertis attinet; quamvis hæ priori duplo quidem minores forent, nullum tamen ea in re discrimen animadvertere potui, præterquam quod plurima vasa sanguifera, in Lacerta majori, forent latiora quam in Lacertis hisce minoribus.

Die 16. *Octobris* Scorpium etiamnum vivum superstitemque animadverteram, verum postero die sub vespere comperi eum jam mortuum esse, quando jam per integros tres menses, excepto forte biduo, triduoque, absque ullo cibo vixerat. (muscam enim illam, de qua supra mentio injecta fuit, certo mihi persuasi ab Lacerta consumptam fuisse) atque eo temporis intervallo

fig: 2.

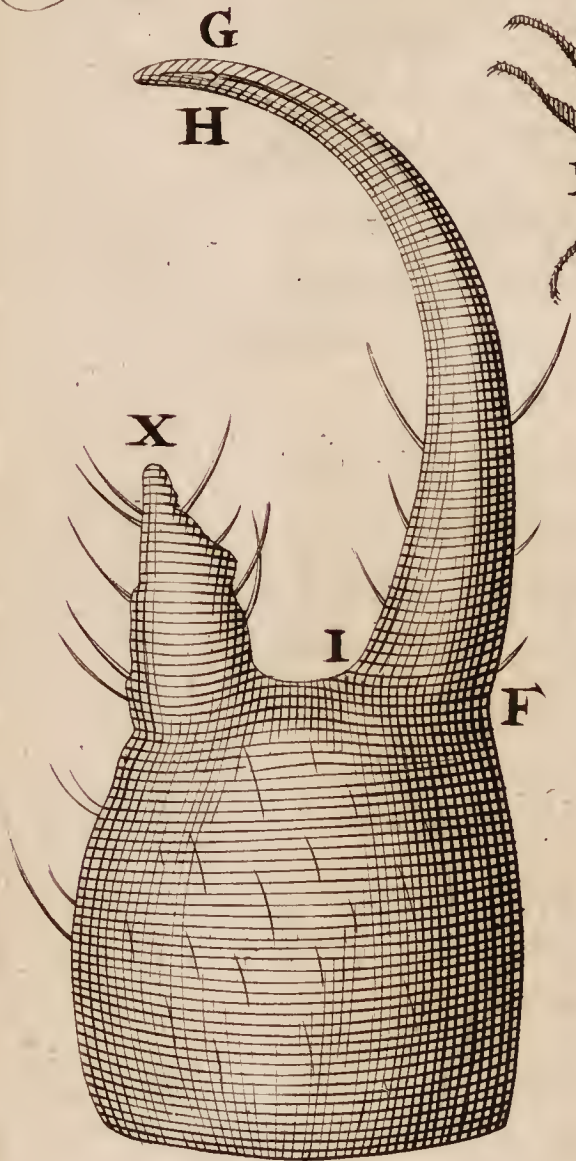


fig: 1.

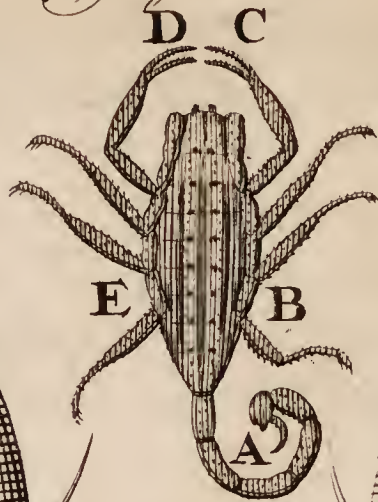


fig: 3.

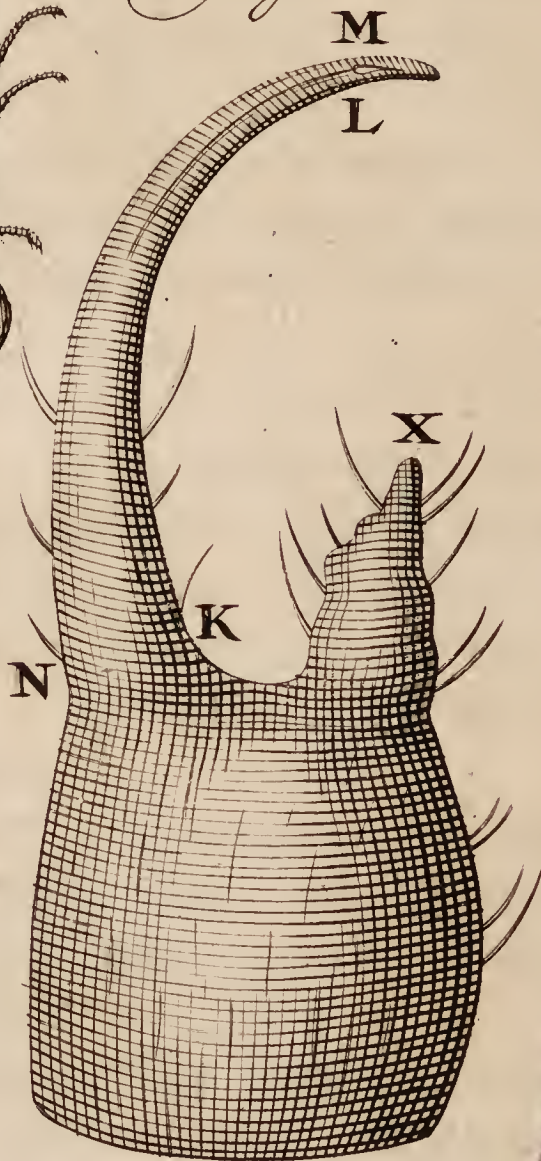


fig: 4.

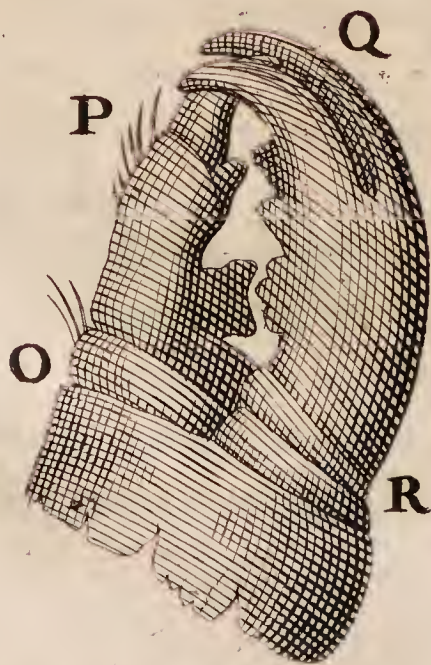
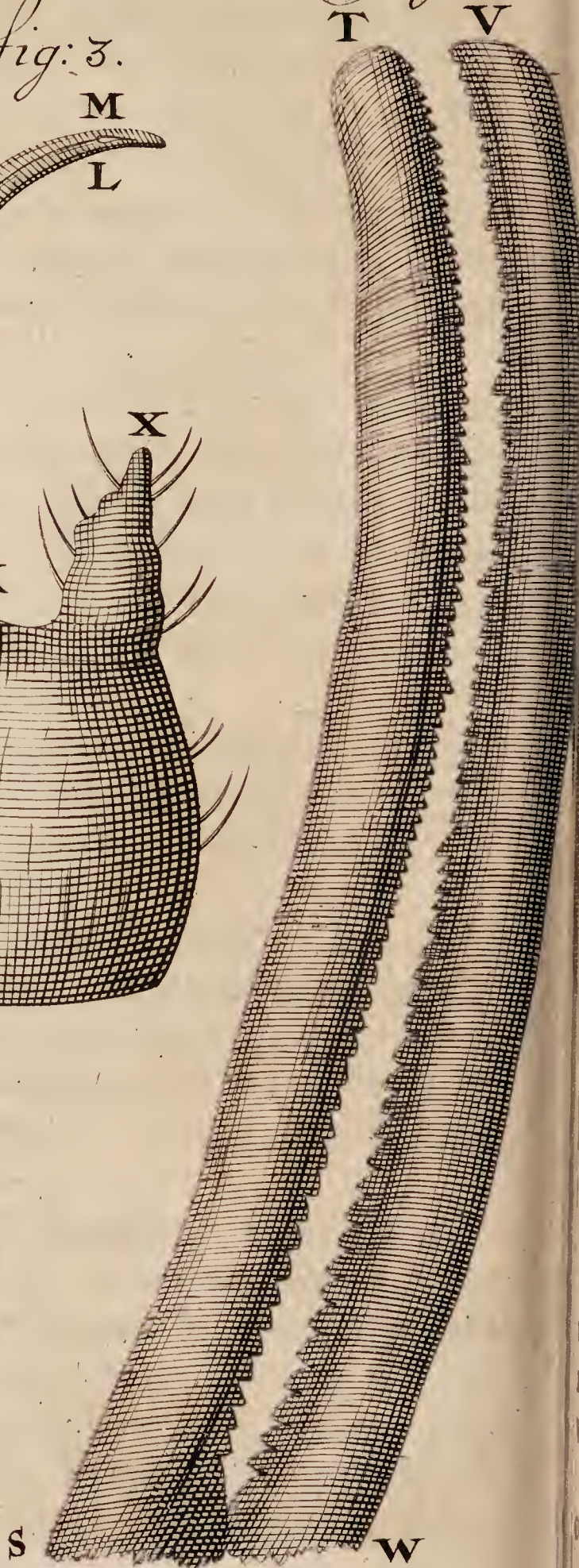


fig: 5.



vallo bis excrementa sua egresserat, quorum etiam observationem institui, verum nil notatu dignum in iis detegere potui.

Quam primum animadvertēbam, Scorpionem jam emortuum esse, cepi exiguam forcipem (ex earum genere, quæ ad filorum ferreorum æneorumve inflexionem infervire solent) ejusque ope apprehendi eam partem, in qua eam materiam, quam nos venenum vocamus, latere mihi persuaseram; atque aculeum microscopio admovi, quando forcipem aliquantisper compressi, ut ita materia venosa ex aculeo prodiret, quemadmodum antehac egeram cum Scorpione; qui ex Comitatu Tirolensi ad nos venum allatus fuerat.

Materia hæc ad talem compressionem prodiens, videri possit ex extrema aculei cuspidē exire; ubi vero aculeus accuratius microscopii ope observatur, compere licet aculeum ex utroque sui latere, prope cuspidē acutam, habere quandam aperturam. Utramque vero hanc aperturam non memini me in alio Scorpione antea animadvertisse.

Visum fuit Scorpionem hunc delineandum tradere, ut ita aculei fabrica exhiberi quiret.

Fig. 2. Litteræque A B C D E., Scorpionem repræsentant. Ad litteram vero A videre licet aculeum, quem Scorpione semper, seu progrediatur, sive quiescat, hoc modo, una cum cauda, incurvatum gestare solet, idque ea de causa, prout mihi quidem verosimile videtur, ut hac ratione aculeum incolumem tueatur, isque nullum damnum, sive cuspidis detritione, sive alia quavis de causa, patiatur.

Fig. 2. exhibet litteris F G H I aculeum microscopii ope observatum; ubi intra litteras G & H videre licet
illam

illam aperturam , quam aculeus in altero sui latere gestat.

Figura 3. litteris K L M N eundem repræsentat aculeum , altero sui latere microscopio obversum , atque ibidem intra litteras L M altera apertura patet.

Ubi autem semel iterumque aculei fabricam attentius consideraveram , mihi ego persuadere cœpi ; si Scorpii aculeus partem extimam seu cuspidem apertura haberet instructam , tum aculeum non tanta facilitate intra cutim protrudi posse. Simul cogitavi Scorpium non aptum esse propellendo ex aculeo suo veneno , verum ubi aculeus intra cutem insinuatur , tum cavitatem illam oblongam (quam ex utroque aculei latere cerne re licet in illis aperturis , quæ Fig. 3 & 4 , intra litteras G H & L M , exhibentur) ad aculei in cutim intrusionem , (quum cavitatum interiora mollia sint) versus interiora comprimi , qua pressione venenum intra aculeum latens ex eo exprimitur. Si enim Scorpius ipse valeret venenum ex aculeo proferre , ego quidem mihi persuadeo , eum sic nunquam aculeum alicubi ad pungendum locaturum , quin simul venenum quoque ex aculeo proferretur ; quod quum non fiat , rationi consentaneum est credere , venenum usque adeo asservari , donec aculeus tam alte cuti sit ingestus , ut per cuticulæ pressione venenum extra aculeum protrudatur , quando aptum esse potest succis intra cutim inficiendis.

Animus quidem mihi fuit , hujus rei veritatem altius investigandi , verum in ea investigatione mihi met satisfacere non potui.

Materiam hanc liquidam ex aculeo expressam (quamvis valde exigua foret copia) vitro puro imposui , eo quidem fine a me præparato , ut , si pote , detegerem
in

in ea particulas salinas, quæ solæ, ut verosimile videretur, eam tantopere noxiam reddunt; verum quantumvis accurate hancce materiam observarem, nil tamen in ea animadverti, quod notatu dignum foret.

Dum materia hæc valde exigua esset copia, ac præterea ad summam tenuitatem dissipata jaceret, brevi omnis ex ea humor exhalaverat, relicta materia quadam crassa ac quasi viscosa, permixta variis diversisque particulis, quibus peculiarem assignare figuram non potui. Hoc viso ego, quanta fieri potuit velocitate, acu digitum meum pupugi, atque exiguam sanguinis, ex plaga profluentis, copiam imposui illi materiæ, quæ ex Scorpîi aculeo prodierat; visurus, an non forte sanguis, ad hanc permixtionem, singularem quandam mutationem subiturus foret. Verum nil tale factum fuit; nulum enim discrimen cerni poterat inter sanguinem materiæ huic venenosæ impositam, atque sanguinem eidem materiæ adjacentem.

Postera luce mane instituere cœpi anatomen caudæ Scorpîi, atque ex unoquoque ejus articulo cepi binos distinctos musculos carneos, admodum albos. Singuli ex his musculis fabricati, seu compositi, erant ex magno numero tenuissimarum particularum oblongarum, quæ omnes in musculi extremitate terminabantur, ubi musculus tenuior fiebat, atque ita musculi tendinem forte effecerit.

Alteri ex hisce musculis injecta erat pars quædam, quam pro vase quodam habui; ea in medio sui partem habebat vesicam referentem: hanc ego partem mihi persuasi esse veneni versus caudæ extremitatem adductricem.

Musculi hi carnei instructi quoque erant partibus suis

annularibus, quales me antehac in aliis musculis carneis demonstrasse memini. Particulæ hæ annulæres inserviunt musculorum extensioni ac contractioni.

Porro cepi oculos, qui in capitis parte superiori locum habent, eosque microscopio opposui, quando tunicæ corneæ perfectionem satis pro lubitu animadvertere potui; objecta enim per eam mihi satis accurate (licet valde exigua) apparebant, quæ & non sine admiratione observavi; verum jucundum hocce spectaculum brevi finiebatur, quum tunica cornea præ ariditate in rugas contraheretur.

Dein ventrem aperui, intestina scrutaturus; verum ea pars, quam pro jecinore habebam, nec non intestina jam putrefieri inceperant, usque adeo, ut nil distincte in iis dignosci posset. At solummodo ex ventre exemi duodecim ova, mole mihi granulis fere æqualia, colore vero subflava, ac fabrica non absimilia malis Hesperiiis (*Limoenen.*)

Binos etiam dentes, in capitis parte anteriori, ac quidem ante os locatos (singuli autem ex his dentibus brevi articulo inhærent, atque, quantum ego quidem censeo, inserviunt cibis a Scorpio interceptis conterendis, antequam eos in os ingerat) ex capite exemi, atque vidi unamquamque partem ex triplici constare dente, atque unum dentem intra cavitatem binorum oppositorum dentium ita posse ingeri, ut quam accuratissime sibi mutuo quadrarent. Ut autem morsus horum dentium firmitatem exhiberem, unum ex iis delineandum curavi.

Figura ergo 4, litteris O P Q R exhibet dentem, seu potius dentem tricipitem, qui circa litteram P aliquot crini-

crinibus obsitus est. Similem vero in modum etiam pedes pilis obsiti sunt.

Post hæc cepi alteram ex binis forficibus, quibus articulorum anteriorum extremitates sunt armatæ, eo plane modo, quo Cancrorum forfices locatæ sunt; hæ autem in Figura 1, littera C aut D repræsentantur. Alteram ergo ex his microscopio oppositam delineandam curavi, ut ita admirandam ejus fabricam ob oculos ponerem: in ea enim quam clarissime videre licet, quanto numero dentium, ferrarum in morem eminentium, hæ forfices sint obsitæ: nonnulli autem ex his dentibus magnitudine supra alios eminent. Hos vero dentes, ferram referentes, ego mihi certo persuadeo, eum in finem formatos esse, ut animalcula viva, quæ Scorpius ad cibum suum harum forficum ope ceperit, eo certius teneat. Si enim attendamus ad dentes hos ferratim locatos, videre licebit, eos eo pacto esse dispositos, ut illud, quod intra forfices tenetur, ex iis facile evelli non queat, quum singuli dentes unci vices impleant.

Figura 5. litteræque S T V W exhibent alteram ex his forficibus.

Si ergo videamus mirabilem tam despecti, at simul noxii animalculi, fabricam, ac simul consideremus perfectam illam sapientiam, quæ requisita fuit ad tale animalculum concinnandum: nonne infinito plures habebimus rationes credendi, ejusmodi animalculi originem suam ducere ab illis, quæ initio rerum creata fuere, quam ut etiamnum pertinaciter adhæreamus Veterum nugis erroribusque, quos scriptis suis ad nos transmissere; quasi vero Scorpii nunquam coirent, verum ex solis æstu generarentur? vel ii juxta alios, per putredinem ex mortuis Crocodilis prodirent; vel denique (ut

alius quidem nugari sustinuit) procul omni dubio ex ligno putrefacto orirentur, ut reliquas de Scorpio fabulas missas faciam?

En Tibi, Vir Amplissime, ea, quæ, post priores meas observationes, de Scorpio dicenda habui; quare hisce finem imponam.

Vale Vir Amplissime.

Dabam ex Musæo meo.

Postridie Idus Januarias. 1700.

P.S. Antehac oblitus fui monere, partem eam aculei, quæ in Figuris 2 & 3. litteris X exhibita fuit, non habendam esse pro altero aculeo; quum ea pars, quantum ego quidem video, solummodo vices gerat baseos, seu fulcri, quod cuti imponitur, ut ejus ope aculeus tanto majori vi in cuticulam ingeri queat.

E P I S T O L A 124.

DATA AD

NOBILISSIMUM GRAVISSIMUMQUE
VIRUMD^m. HENRIC. BLEISVICIUM,J. U. D. Nomine Illustrissimorum ac Præpo-
tentium D. D. Ordinum Hollandiæ ac
Westfrisiæ in Potentissimorum Belgii
Fœderati Confessum Delegatum.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

De Millepeda Indica. Ea octo oculis instructa est. Musca ei apposita. Lacerta juxta Millepedam locata. Millepeda non habet vires ad venenum ex aculeis suis protrudendum. Quo pacto venenum ex aculeis proferatur. Dolor atque tumor ex Millepedæ ictu orti, majores censentur, quam qui ad Scorpîi ictum sentiuntur. Quæ ratione Millepeda attolli queat sine noxæ periculo. Millepeda quatuor diversis in locis venenum in cutim intrudere potest, quum Scorpîus id non nisi duobus locis facere queat.

NOBILISSIMO GRAVISSIMOQUE

VIRO,

D^o. HENRICO BLEISVICIO

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Vir Doctissime.

ANni præteriti die 19. *Octobris*, domum meam, per ministrum Societatis Indicæ Orientalis, delata fuit viva Millepeda, quæ in mercium Indicarum ex fascibus dissolutione reperta fuerat, quæque maximum nostrum digitum longitudine fere æquabat.

Millepedam hancce locavi in tubo vitreo, ut hoc pacto sanguinis in ea circuitum detegerem, sed quantumvis oculorum intenderem aciem, nullo tamen modo animadvertere potui sanguinis cursum intra vasa, quæ fusco erant colore.

Porro inciderunt oculi mei in Millepedæ organa optica, atque ex utraque capitis parte quatuor distinctos detexi ocellos, qui non eadem juxta se invicem serie, verum ea ratione erant locati, ac si figura quadam quadrilatera inclusi forent. Posterior vero utrinque oculus mihi solummodo ad prospiciendum versus anteriora compositus videbatur.

Memini me antehac demonstrasse, licet muscæ grandiores aliquot millenis oculis sint instructæ, non tamen ex eo judicandum esse, unum idemque ob-
jectum

etum sæpius ab iisdem videri. Sicuti enim nos binis oculis præditi sumus, nec tamen idem objectum bifariam videmus, quod nostri nervi optici in unum quasi punctum colliment; pari quoque ratione ego statuo, rem sese habere in animalculis illis oculeis. Quum autem Millepeda, uti antea monui, octo oculis sit instructa, eosque movere non queat, hinc ego mihi persuadeo, ab utroque latere unum ex quaternis oculis formatum ad prospiciendum, secundum ad deorsum videndum, tertium ad sursum intuendum, ac quartum ad retrospiciendum. Quæ quum ita sint, iterum videre licet magnam perfectionem in animalculo tantopere despecto; despectum voco; quod homini lethalem inferre valeat dolorem.

Postquam Millepedam jam per aliquot dies contemplatus fueram, ei apposui unam ex vulgaribus nostris muscis grandioribus: nec longo temporis intervallo musca hæc Millepedæ apposita fuerat, quin pedibus, quæ in medio Millepedæ corpore locum habebant, adeo cincta ac involuta foret, ut quoscunque musca adhiberet conatus, nullo tamen modo sese ab Millepeda expedire valeret: ac paullo post Millepeda muscam à posterioribus pedibus ad anteriores transferebat, idque usque adeo, donec jam musca ori esset opposita; quandoque utrumque aculeum muscæ injecit, adeo ut alter penetraret per eam partem, in qua organa optica locum suum habent, unde musca statim omni motu privabatur, excepta solummodo exigua in pedibus trepidatione, quæ absque microscopii ope dignosci non potuisset.

Non longo ex eo tempore jam caput muscæ, ac simul, quantum quidem animadvertere mihi licebat, ali-

aliquot partes carneæ ex muscæ pectore, suctione absumptæ erant.

Elapso dein triduo quatrduove locavi exiguam Lacertam juxta Millepedam: verum Millepeda nullatenus sese movebat, ubi Lacerta ei adjungebatur, quum e contrario Lacerta Millepedam fugeret, quod non alia de causa fieri censebam, quam quod Millepeda, ope acutorum unguium, quibus singuli pedes armati sunt, Lacertam haud ita molliter contrectaret.

Cepi dein purissimum tubum vitreum, crassitie caulem pennæ gallinæ fere æquantem, eoque semel iterumque aliquam Millepedæ intuli noxam, ut eo aculeis suis tubum vitreum apprehenderet, (quod & factum fuit) visurus hoc pacto, an Millepeda aliquod venenum ex aculeis protrusum vitro applicaret; quod quum non fieret, cogitare quoque cœpi, Millepedam non esse aptam ad venenum extra aculeos protrudendum; verum ubi aculei cuti ingeruntur, ad eam pressionem venenum ex aculeis mollibus circa aperturam, qui ex iis cernuntur, exprimi, quemadmodum simile quid circa Scorpîi aculeum in superiori Epistola memoravi.

Fig. 1. litteris A B C D E F exhibet unum ex aculeis Millepedæ, ita ut eum antehac delineandum curaveram; quem vero nunc accuratius observans, vidi aculeum non modo ab illa parte, quæ nunc visui appositæ est, verum etiam in parte ab visu remota instructum esse tali apertura: adeo ut singuli aculei binis præditi sint aperturis, atque ita, ubi aculei cuti imprimuntur, venenum quatuor distinctis locis extra aculeos prodeat. Intra litteras C E, circa aperturam, videre licet quandam cavitatem versus posteriora tendentem.

Hanc

Hanc cavitatem , canali haud absimilem , ego mihi persuasi esse mollem , adeoque ubi aculeus cuti ingeritur , magis etiam versus interiora comprimi , unde tunc fit , ut succus venenosus (quemadmodum antea etiam dictum fuit) ex aculeo exprimatur.

Die 31. *Octobris* vidi Millepedam jacere immotam , quando aculeum ejus aliquantulum pressi ; unde succus venenosus ex aculei apertura , ante a me exhibita , prodiiit. Hicce succus sese in exigui globuli rotundi modum componebat proxime aculei extremitatem ; succum hunc venenosum observavi , ac dein tam sanguini quam aquæ immiscui , verum quantamvis adhibuerim diligentiam , nil in eo animadvertere potui , quod notatu dignum foret , adeo ut quæcunque circa eum notaveram abjicerim. Alloqui dein mihi contigit Chirurgum quendam , qui Indias Orientales visitaverat , atque illic inter aliquot Insularum Chirurgos primas tenuerat ; hunc ego rogavi , num Millepedæ ictus magnum excitarent dolorem ? Isque respondit , dolorem , tumoremque ex ejus ictu ortum longe superare eos , qui ex Scorpii ictu oriri solent ; neque hætenus validius , ad dolorem tumoremque leniendos tollendosque , excogitatum fuisse remedium ; quam ut parti affectæ imponantur calx succusque malorum Hesperiorum.

Addidit is præterea , varios Indos Millepedas , absque ulla noxa manibus prehendere , atque attollere scire.

Quod jam mihi experto , quo pacto aculeos suos adhibere soleant , nequaquam mirum videtur. Si enim Millepeda , ope binorum anteriorum digitorum , prope caput prehendatur , ea tamen ratione , ut digitorum extremitates extra ventrem non promineant , verum in-

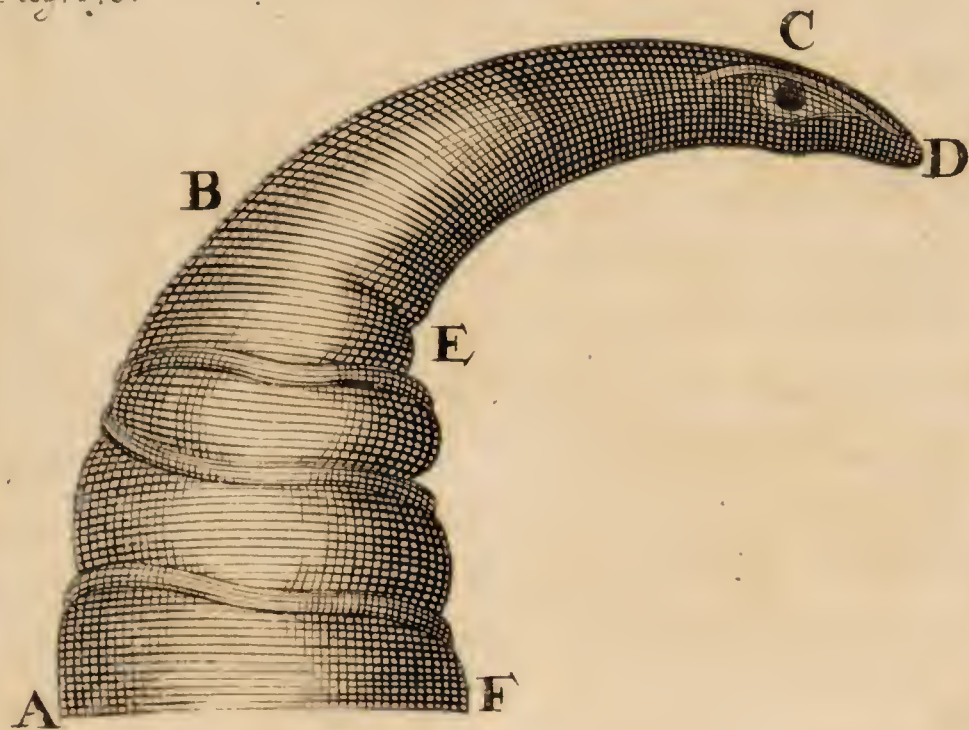
tra Millepedæ ventrem contineantur ; ego mihi certo persuadeo, Millepedam eo in casu digitos neutro aculeorum attingere posse.

Si autem nunc venenum Millepedæ Scorpii que ejusdem forent efficacix, necessario Millepedæ ietus majorem excitarent dolorem atque intumescenciam, quod Millepeda nunquam, nisi binis simul aculeis pungere necesse habeat, adeoque venenum quatuor distinctis in locis cuti intrudatur ; quum e contra Scorpius, unico tantum armatus aculeo, binis tantum in locis cutim veneno suo inficere queat. Sed hisce finiam.

Vale Vir Amplissime.

Dabam Delfis Hollandorum

XIII. Kalendas Junias 1700.





E P I S T O L A 125.

DATA AD

NOBILISSIMUM, ILLUSTRISSIMUM
GRAVISSIMUMQUE VIRUMD^m. FRIDERIC, ADRIANUM,Baronem Rhedæ, Dynastam in Renswou-
de & Emminkhuysen, Toparcham in
Moerkerken.

A R G U M E N T U M.

*De Squillarum oculis, ac tunicarum in iis cornearum mol-
litie. Eæ quoque nulla duritie seu rigiditate opus ha-
bent. De nervis opticis. Quod pro Squillæ capite
vulgo habetur, complectitur quoque ejus ventrem. De
Squillæ ore, dentibus ac stomacho. De cibis, quibus
Squillæ vesci solent. De ovis in earum corporibus:
atque ubi locentur. Cur eæ Squillæ, quæ circa Am-
stelædamum capiuntur, raro admodum ova corpori ad-
hærentia gestent. De jecinore ac intestino Squillæ. Quo
pacto os Squillæ formatum sit? Nullæ Squillæ mascu-
linæ detectæ. Squillæ multos deglutiunt pisciculos.*

Nobilissimo, Gravissimoque Viro,

D^o. FRIDERICO ADRIANO

Baroni Rhedæ &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

Post oblatam quam officiosissime Tibi, Vir Nobilissime, omnem qualemcumque operam meam, eo mihi succrevire animi, ut viles hasce meas observationes ad Te mittere haud verear.

Quum denuo Squillarum observationem instituerem, ut sanguinis in iis periodum detegerem, incidere oculi in binas partes protuberantes, quæ in parte anteriori corporis Squillæ (quam nos caput vocitare solemus) locum obtinent.

Binæ hæ partes protuberantes sunt Squillæ oculi, quas pro lubitu suo ab omni parte movere potest, ut hujus motus ope omnes particulas, quæ corpus suum undequaque cingunt, videre queat.

Ubi de novo tunicas corneas ex oculis Squillæ excinderem, easque quo ad partem internam satis diligenter expurgaveram, comperi, tunicas eas corneas esse admodum molles ac flexiles, ratione habita ad tunicas corneas muscarum.

Tunicis hisce corneis ea ratione microscopiis oppositis, ut objecta per eas dignosci possent, comperi, objecta mihi multo minori in luce ac claritate obvenire, quam in muscarum organis opticis.

Hujus



Fig: 2.

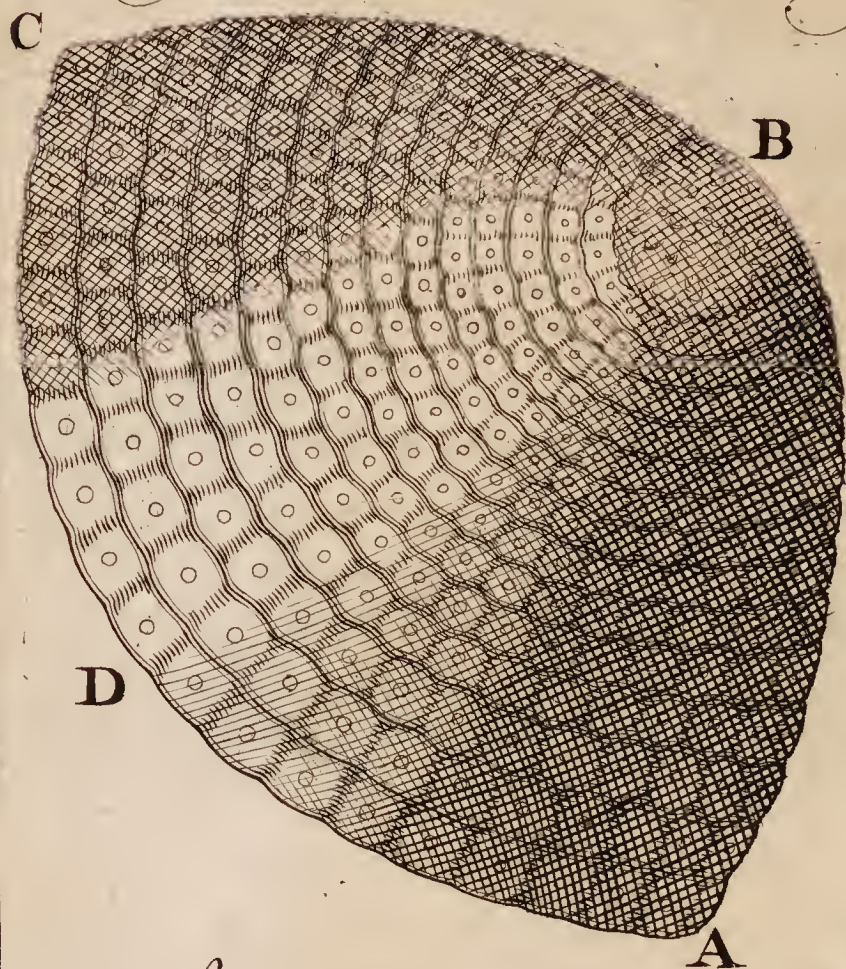


Fig: 1.



Fig: 6.

Fig: 5.

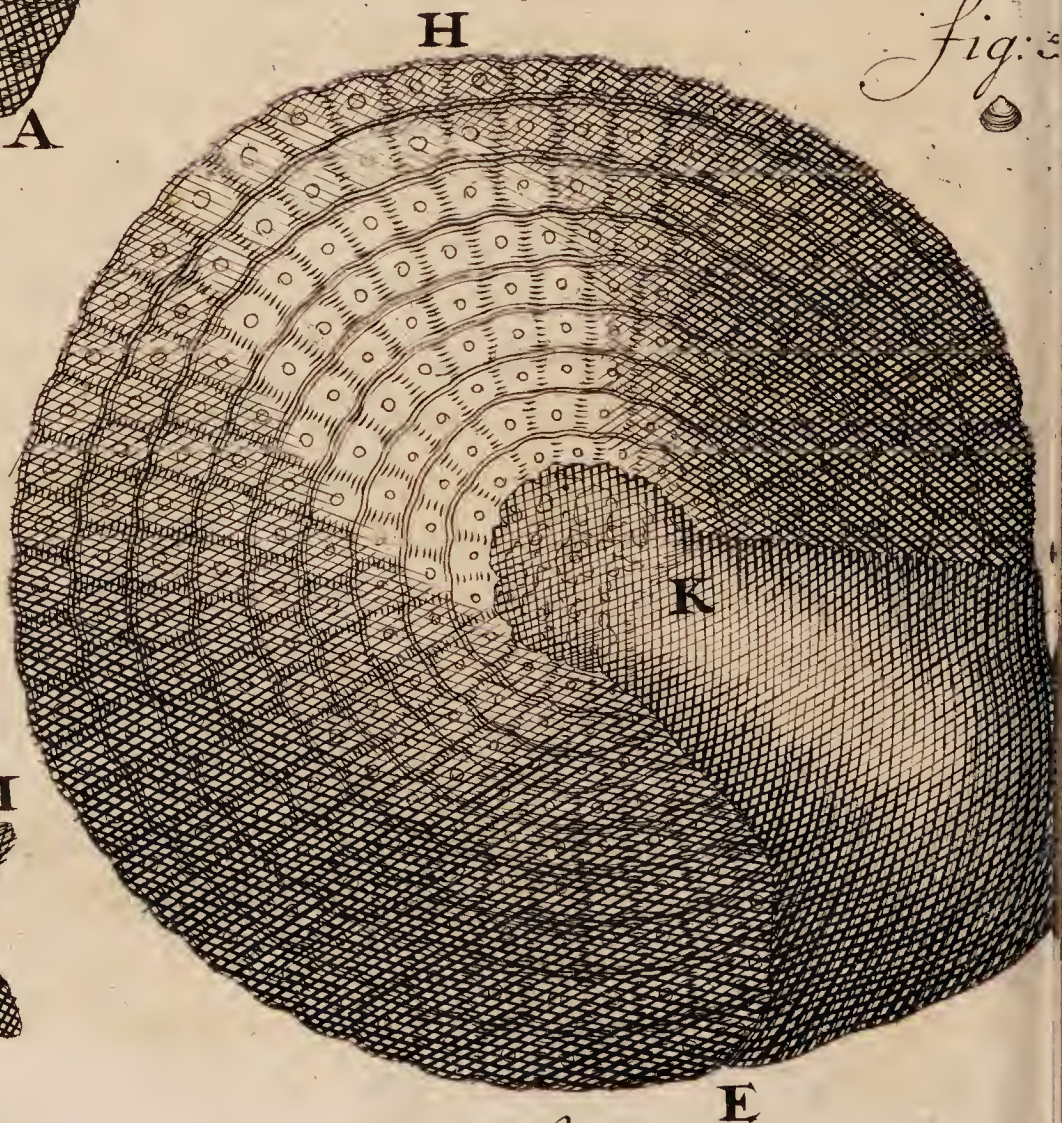


Fig: 7.

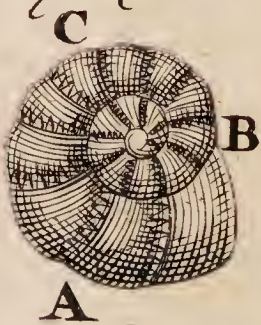


Fig: 4.

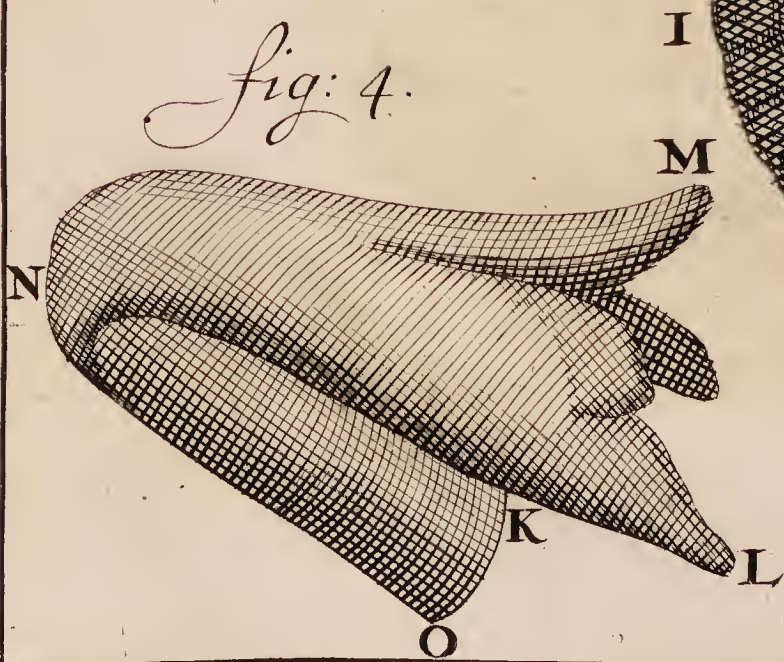


Fig: 3.

Hujus discriminis ego sequentem repperisse mihi visus fui causam; quod nempe tunicæ cornæ tam in Squillis, quam in variis cancrorum generibus, at præcipue quidem in Squillis, quum passim sub aquis lateant, nulla duritie seu rigiditate indigeant; adeoque tunicæ cornæ, ubi aeri exponuntur, atque siccantur, contrahantur, immo usque adeo, ut quum organa optica, ubi in statu suo naturali corporibus unita sunt, tumorem exhibeant sphæricum, eadem exsiccata tumorem illum sphæricum amittant, atque ex convexis concava fiant, ac versus interiora contrahantur.

Curavi unum ex Squillæ oculis delineandum, & quidem ea mole, qua sese nudo oculo exhibet; quem hic Fig. 1. exhibitum videre licet.

Fig. 2. A B C D exhibetur magna pars oculi Squillæ, eo quidem modo, quo microscopio erat opposita, atque ab Pictore observabatur. Atque hic videre licet plurima organa optica in una ejusmodi particula, quam oculum vocare solemus.

Quemadmodum autem in multis muscis singula organa optica sex quasi lateribus circumscripta videntur, sic in Squillis unumquodque organum opticum figura quadrilaterali circumscriptum apparet.

Id, quod in unoquoque organo optico per exiguum circulum exhibetur, habendum est pro puteolo concavo; qui puteolus concavus antea habuit perfectam figuram sphæricam protuberantem, antequam Squillæ organa optica præ ariditate contraherentur.

Figura quoque 2, litteris E F G H I exhibet aliam satis magnam partem oculi Squillæ recta oculo oppositam. Intra litteras E F G K videre licet partem nervosam, nullis organis opticis obsitam. Hanc ego par-

tem eum in finem formatam esse mihi persuasi, ut oculo movendo inserviat.

Porro pro certo habui, quemadmodum muscarum organa optica singula suis gaudent nervis opticis, pari quoque ratione singula in Squillarum oculis organa optica necessario suis instructa esse nervis opticis.

Aperui igitur multos ex oculis Squillarum, atque non solum detexi magnum numerum exiguorum nervorum opticorum, sed etiam passim vidi magnam copiam particularum pellucidarum, nervis opticis interspersarum.

His visis cogitare coepi, annon particulæ illæ pellucidæ (quæ mihi sæpe numero aliquantulum oblongæ, ac nonnihil incurvatae, apparebant) singulae inservirent unicuique organo optico pro humore crystallino. Atque illa longitudo & incurvatio orta fuit ex tunicae corneae ab reliquo capite separatione; quum alias illæ particulæ perfecte sphaericæ fuissent, atque interiorum cujusque organi optici cavitatem impleissent.

Ea in opinione mea confirmatus fui, ubi accuratius attendens ad eam partem, quam Squillæ oculum vocare solemus, animadvertēbam tunicam corneam albicare, atque nervos opticos, qui ulterius versus ejus partis interiora siti erant, substantiam exhibere obscuram: hæ vero particulæ, ubi a se mutuo sunt dissipatae, colorem exhibent, quem Nostrates *Paars* vocare solent.

Cogitare quoque mihi subiit, si fieri potuisset, ut oculum Squillæ ea facilitate ex capite eximerem, ut corpuscula crystallina intra cavitates tunicae corneae suam figuram perfecte servassent; egoque eum e vestigio visui admoveere potuissem, tum procul dubio objecta per ea organa optica tam liquido ac distincte apparitura fuisse; quam

quam quidem alias in muscarum tunicis corneis videre mihi contigit.

Dein cupido me cepit sciendi, quibus alimentorum generibus Squillæ vesci soleant.

Observaveram autem illam Squillarum partem, quam, dum iis vescimur, abjicere, ac caput vocitare solemus, non solum esse caput, sed & quoad maximam sui partem Squillæ pro ventre inservire; unde & statui illic loci Squillæ stomachum reperiri posse.

Primo ergo inquisivi in os Squillæ, quod undique oblitum repperi variis organis, quorum singula denuo variis organis instructa erant; non aliter, quam si omnia eum in finem forent creata, ut cibum ab Squilla interceptum atque ex fundo sublatum, in os ingerant, atque detineant.

Ubi autem os aperirem, vidi illud ex utraque sui parte habere dentem. Hicce dens partem anteriorem, quæ morsui maxime inservire debet, non planam habebat, verum sulcis internis excavatam; ubi vero dentem denti imponerem, comperi partes alterius dentis eminentes quam aptissime atque ordine admodum concinno quadrare sulcis in altero dente excavatis.

Dentes hi partem sui anteriorem, quæ morsum præcipue efficere solet, habebant paullo latiore seu densiorem, colore vero subflavam, quum posteriores dentium partes album exhiberent colorem.

Visum fuit, dentem quoque Squillæ delineandum curare.

Figura ergo 4, litteris K L M N O exhibet Squillæ dentem; litteræ vero K L M repræsentant eam dentis partem, quæ morsui maxime inservit.

Quum autem ad stomachum accederem, quem multa-

rum Squillarum corporibus exemi, atque aperui, vidi quasdam ex parte pro alimentis usas fuisse exiguis pisciculis, quibus permixtæ jacebant exiguæ Squillæ, moribus imminutæ; immo in Squilla quadam majuscula detexi fragmenta Squillæ, quæ mediocrem habuerat magnitudinem, unde jam mihi liquebat Squillas os suum latius distendere posse, quam antehac cogitaveram.

Aliarum Squillarum stomachi erant vacui: nec non varios vidi stomachos, quibus inerat magna copia particularum tenuium, quas pro officulis, quibus pisciculorum pinnæ instructæ fuerant, habebam; ac præterea organa Squillarum morfu contritarum.

Particulæ illæ tenues oblongæ, supra memoratæ, microscopii ope observatæ, non alio modo mihi obveniebat, quam si pili a barba abradi nudo oculo cererentur, excepto solummodo hoc discrimine, quod hæ particulæ, altera sui parte in cuspidem exirent. Ad hæc jacentem vidi particulam, cujus alterum latus armatum erat dentibus ferriformibus; atque etiam vidi forfices seu forcipes exigui cancri, quæ crassæ arenæ grano majores non fuerant.

Aliæ stomachos suos oneratos habebant officulis ex pisciculorum spinis, non aliter quam si nudo oculo cerneret spinam dorsi caudæque ex asello minori: præterea detexi officula ejus fabricæ, qualem hæctenus ex nullis piscibus detexi.

Vidi porro in multarum Squillarum stomachis, at non in omnibus pari copia, testas exiguas, fabrica convenientes cum illis testis, quas maxima copia in littoribus nostris maritimis cernere licet; nec multa repperi talium testarum fragmina; unde conclusi, sub initia *Septembris*, (circa hoc enim tempus ego has observationes

tiones instituere cœperam) multos ex recens natis pisciculis testaceis ab Squillis ope dentium infringi, ut hac ratione pisciculos testis inclusos eximere, iisque vesci queant.

Multæ ex his exiguis testis magnis arenarum granis non erant majores; præterea pro certo habebam, omnes illas testas, quas ex earum stomachis eximebam, paucis tantum diebus ex corpore materno fuisse exclusas, idque ea de causa, quod multæ testæ essent pellucidæ; aliæ testarum oram exteriorem aliqua ex parte habebant non pellucidam; ratio autem, ob quam hæc testarum pars minus lucida erat, non alia mihi esse videbatur, quam quod hæc testæ mole auctæ forent, postquam extra maternum corpus fuerant.

Unam ex exiguis illis testis, ac quidem ex maximis, delineandam tradidi.

Figura ergo 5 repræsentat ejusmodi testam, eamque ea fere mole, qua Pictor nudo oculo eam vidit.

Figura vero 6, litteris P Q R S exhibet ejusdem generis testam, ea mole, quam microscopio opposita in delineatione repræsentavit. Litteræ autem P Q R T, repræsentant partem ejus claram pellucidamque, adeo ut pars non pellucida, quæ in hac figura extra litteras P Q R T exhibetur, incremento aucta fuerit, postquam testa utero materno exclusa fuit.

In quarundam quoque Squillarum stomachis detexi minutissimas cochleas, quas ob rotunditatem limaces cochleares vocabam, quæque crasso arenæ grano majores non erant.

Ut autem lepidam ejusmodi cochlearum fabricam ob oculos ponerem, haud ingratum fore duxi, si unam ex iis delineandam traderem.

Figura nempe A B C, exhibet unam ex illis cochleis seu limacibus cochlearibus; quæ a me ex Squillæ stomacho exenta fuit.

Dein inquisivi in Squillæ intestinum, visurus, num quæ ex illis officulis aut exiguis testis in illo detegi possent; iis vero non repertis cogitare subiit, an non forte Squillæ testas, reliquasque res, quæ in stomacho usque adeo conteri nequeunt, ut maxima sui parte in alimentum cedere, atque intestinum tenue permeare, ac per illud emitti queant, denuo per os egerant, atque evomant.

Quod ad stomachi exitum attinet, is instructus erat organis dentatis, idque (quantum ego quidem censeo) ad cibum secundo conterendum, antequam in intestinum demittatur.

Sæpenumero cogitavi de magno illo numero ovorum, quæ Nostrates *Kuyt* vocare solent, quæque Squillæ organis, in corporis partibus inferioribus sitis, quasque pedes vocitare vulgo solemus, applicare solent: ac præcipue quidem quum considerarem ova illa, illic quasi glutino quodam affixa, nequaquam magnitudine accrescere, atque omnia illa, quæ mihi videre dabatur, unius ejusdemque molis esse; unde mihi satis certo probitu persuadere non poteram, ova illa illic loci formari.

Idcirco institui anatomen ventris Squillæ, quem vulgo pro Squillæ capite habere solent, ac tum vidi ova magna ex parte illic esse locata, cætera vero in dorso, ubi Squilla carnem habet crassissimam, sita esse.

Ova, quæ ex Squillarum corporibus eximebam, non in omnibus Squillis mole paria erant, verum magnitudine alia aliis majora. At inter ova illa, quæ jam ex parte extra corpus erant protrusa, atque corporis parti infe-

Fig: 11.

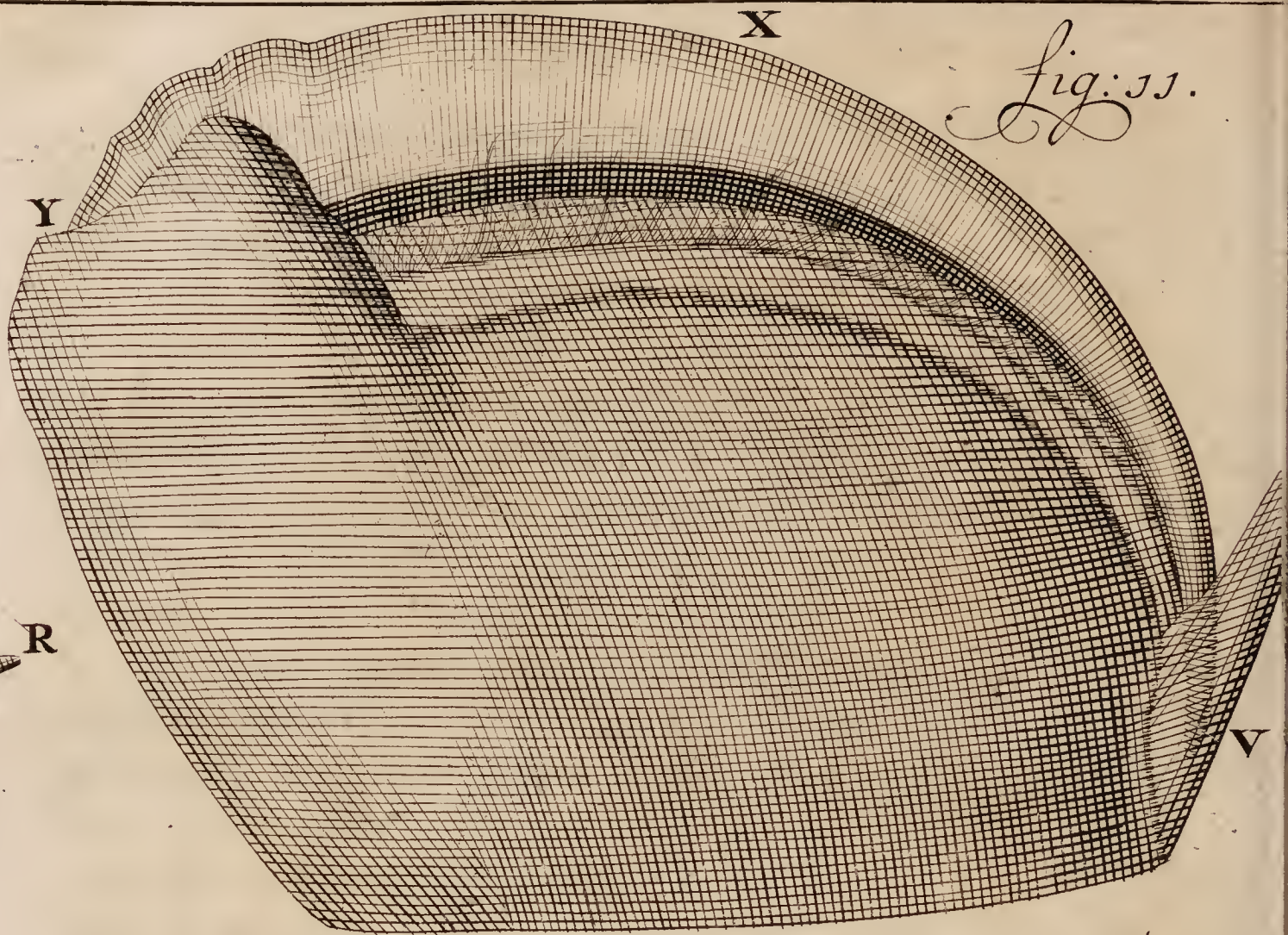


Fig: 8.

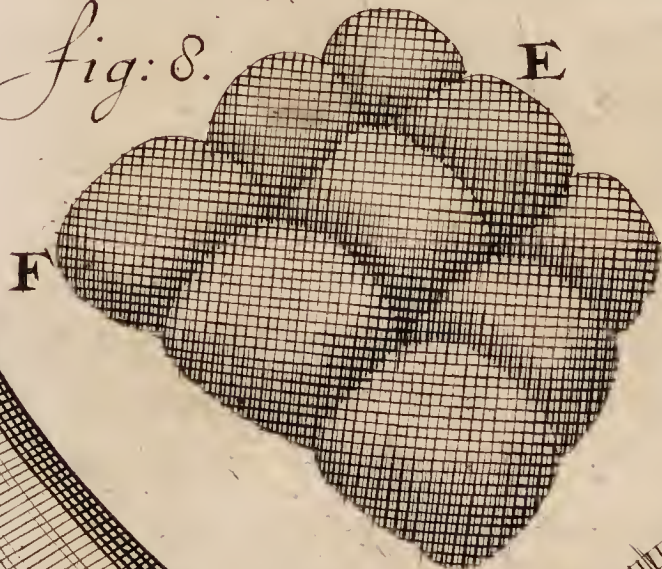


Fig: 10.

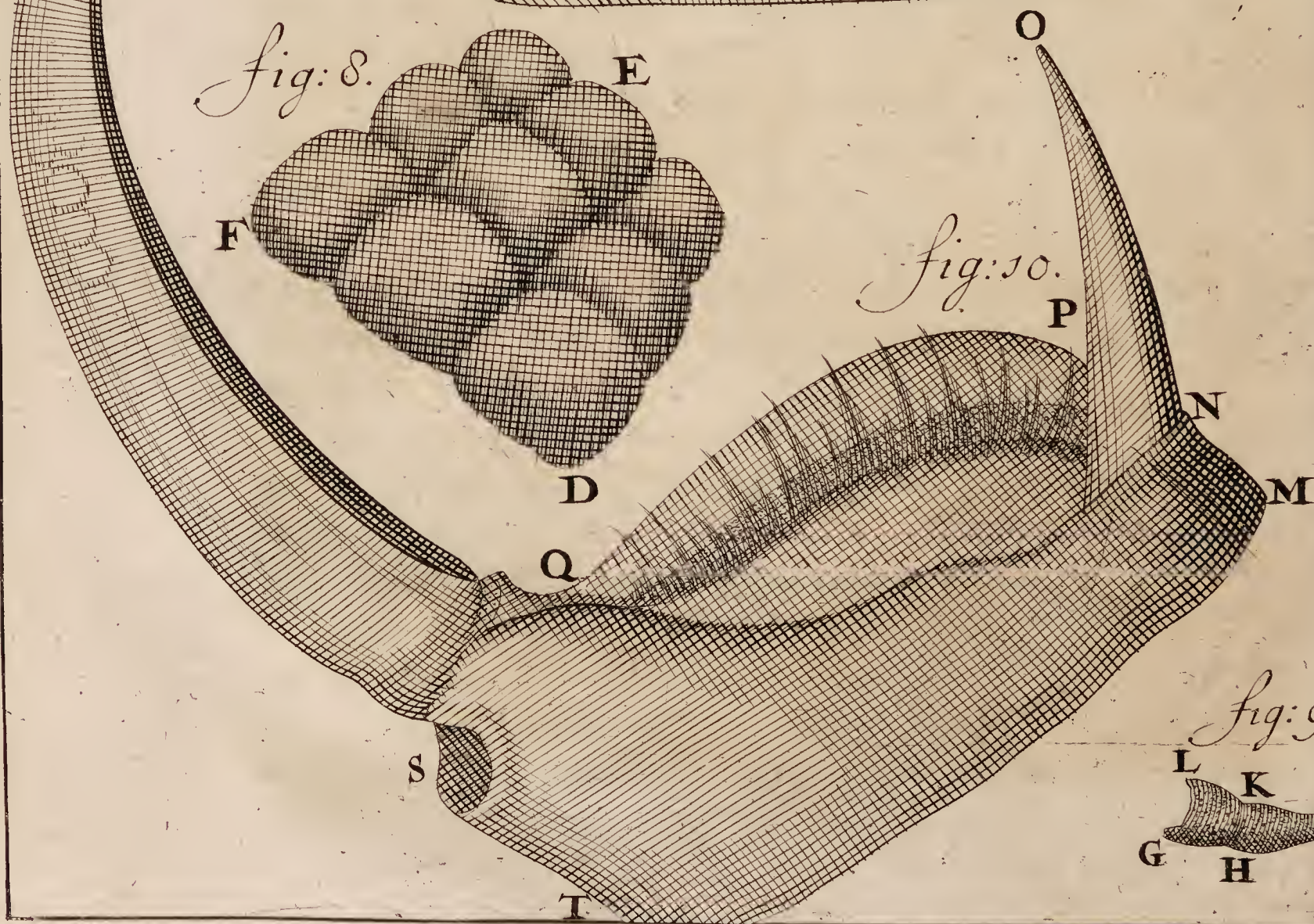


Fig: 9.



inferiori agglutinata erant, ac inter maxima, quæ etiamnum intra corpus reliqua erant, nullum, ratione magnitudinis, discrimen dignoscere potui.

Non autem involupe erat ova, intra Squillarum corpora etiamnum latitantia, contemplari; unumquodque enim medium sui insignitum habebat exigua macula rotunda ac lucida, non secus, ac si quis sibi imaginaretur, nudo oculo cernere ovum pellucidum, in quo vitellus, magis etiam pellucidus hæreat.

Hiscæ detectis, pro certo habui, ubi ova intra Squillas ad plenam suam pervenire magnitudinem, tum ea per haud longum temporis intervallum extra corpus protrudi; atque ab Squilla applicari illis organis, quæ nos *pedum* nomine insignire solemus; idque quam proxime juxta corpus, ita ut organa illa absque ullo impedimento usibus propriis inservire queant. Quamvis autem unumquodque ex his organis iterum instructum sit magno numero aliorum minutiorum organorum, non tamen omnia illa organa simul sumpta essent ferendo magnum illum ovorum numerum, neque hæc tuto illis affigi possent, nisi singula ova instructa forent vena seu ligula, cujus ope omnia catenæ in morem cohærent.

Figura 8, litteræque D E F. exhibent exiguam valde partem horum ovorum, quæ arefacta, atque microscopio opposita, ex Squilla corpore exempta fuere.

Figura 9 repræsentat litteris G H I K L ova, seu ovarium ea figura, qua ex Squilla exempta sunt: quorum pars litteris G H K L exhibita, ea est, quæ locum habuit in ea corporis parte, quæ vulgo Squillæ caput audit; Litteræ vero H I K repræsentant eam ovorum partem, quæ in Squillæ parte carnea latuit.

Ubi autem ova jam mole augeri incipiunt, tum ea

pars, quam litteris GL exhibitam cernere licet, ex parte circumdat Squillæ stomachum, ac pro ratione copię cibi, quem stomachus caput, ova vel ulterius se extendunt, vel stomacho cedentia reprimuntur.

Observavi quoque, ubi quasdam Squillas aperirem, quorum ova, corporis parti inferiori affixa, jam ad eam processerant maturitatem, ut censerem, exiguas Squillas intra paucos dies ex ovis exclusum iri, nihilominus intra ejusmodi Squillarum corpora etiamnum repperiri magnum numerum ovorum, quæ censebam jam ad eam molem excrevisse, ut intra paucos dies extra corpus protruderentur.

Considerans vero Squillas illas, quæ in mari juxta littora nostra capiuntur, ova sua corporis parti inferiori annectere, donec foetus ex ovis exclusi enatent (unde fit, ut Squillæ recens natæ, ubi mare procellis agitur turbaturque, sese a fluctibus marinis, altiora maris natatione petendo, tueri queant) e contrario inter Squillas, quæ in sinu Mediterraneo, seu circa *Amstelædamum* capiuntur, paucas admodum aut fere nullas repperiri, quæ ova sua corporum partibus inferioribus affixa gerant; cogitare mihi subiit, an non posteriores hæ Squillæ, ubi earum ova ad eam pervenere maturitatem, ut extra corpora proferri queant, tum temporis littora sinusque ejus maris petant, ubi satis frondium, algarum juncorumque repperire queunt, quibus ova sua annectant.

Porro mense *Majo* anni 1700. inquisivi quatuor supra sexaginta Squillas, atque comperi, inter illas Squillas esse quadraginta novem, quæ in partibus corporis inferioribus ova gestarent: intra hæc autem ova Squillæ innatæ, aliæ aliis magis erant adultæ; quo enim

ova magis fuscum exhibent colorem, eo perfectiores sunt Squillæ innatæ in iis latentes.

Cæterum Squillarum, quæ quindecim numero erant, corpora perquisivi, atque in duodecim ex illis ova quoque inveni.

Ejusmodi investigationes aliquoties redintegravi, ac passim eundem fere nactus fui exitum. Ubi vero inciderem in Squillas, quæ nulla ova corpori inferiori affixa gerebant, cogitare cœpi, annon forte illæ Squillæ ova sua applicuerint frondibus sordibusve quibusdam, in quas in fundo maris inciderint.

Ubi corpus illud, quod Squillæ stomachum maxima parte circumdat, microscopio opponerem, atque observarem, mihi credidi, illud esse Squillæ jecur, partim ob vasa, quæ in eo detegebam, partim quod ejus fabrica speciem exhiberet nodosam, qualem in animalium jecinoribus sæpius animadvertere solemus.

Dum jecur Squillæ eximerem, sequebatur quoque pars carnis, nec non intestini fragmentum. Hac intestini parte semel iterumque microscopio observata, animadverti, illud variis in locis continere materiam quandam fuscam, similem ei, quam antehac in stomacho videram. Si autem vellem describere ac repræsentare mirabilem fabricam tunicæ seu membranæ hujus intestini, quod modo latius erat, ubi Chyli copia abundaret, modo tenuius angustiusque, ubi Chylus deerat, revera oleum operamque perderem. Nec minus miranda erat fabrica ejus membranæ, quæ stomachum conficiebat.

Ut verbo dicam, si omnia organa, quibus corpus Squillæ instructum est, seorsim distincteque microscopio opposita, figurisque delineata repræsentaremus,

apti essemus ad unicuique corporis parti suum nomen assignandum, & exclamare liceret: *O Sapientiæ profunditatem! Quot in tam vili animalculo latent arcana! Ac quam pauca sunt, quæ scimus!*

Squillæ os, meo quidem iudicio, non fabricatum est ad capiendos pisciculos, verum, quantum quidem mihi videtur, ad cibum aliquem ab fundo attollendum, unde fit, ut Squillæ multas arenas, una cum cibo sublatas, in stomachum ingerant.

At hicce defectus in Squilla, quod nempe ore pisciculos capere nequeat, in eadem suppletur per bina organa, quæ corporis partem anteriorem obtinent, quæque cum brachiis manibusque comparare licet, quod non solum variis instructa sint articulis, sed & extrema utriusque pars prædita est binis unguibus, altero quidem majori, quem Squilla pro lubitu aperire ac claudere potest; altero vero minori, qui semper rectus ac immotus permanet. Horum unguium ope Squilla, prout ego censeo, non modo pisciculos interceptos tutissime tenere potest, verum eos etiam in os ingerere, ad eos dentium ope ex parte conterendos.

Ut autem manus illas oculis repræsentarem, placuit alteram ex illis Pictori delineandam tradere.

Figura ergo 10, litteris M N O P Q R S T exhibet partem extremam alterius ex illis organis, quæ Squillæ manus vocare licet, eo modo, quo microscopio opposita Pictoris oculo sese offerebat. Pars illa, quæ litteris N O P insignita est, exhibet illum unguem, quem Squilla, prout mihi quidem visum fuit, movere nequit, verum solummodo formatus videtur ad penetrandum in corpus pisciculi, quem forte Squilla prehensum teneat.

Illud,

Illud, quod litteris P Z repræsentatur, est pars ossea acuta, inserviens ad illa, quæ Squilla intra unguem, & hanc partem tenet, firmitus retinenda. Pars hæc versus inferiora obsita est crinibus breviculis, quorum quidam aliquantulum supra os eminent.

Pars illa Q R S est unguis major, quem Squilla aperire ac claudere pro lubitu potest; hicce unguis versus interiora quandam habet cavitatem, quæ etiam utilis est ad pisciculos, quos Squilla intra unguem, ac os acutum supra memoratum tenet, eo tutius retinendos.

Figura 11. litteræque V W X Y similiter repræsentant extremam partem ejus organi, quod alteram Squillæ manum vocare soleo; ea vero hic ita exhibetur, ut major unguis in loco quieti ejus proprio jaceat.

Litteræ autem V W exhibent hic minorem unguem, cum litteræ V X Y repræsentant unguem majorem, qui longitudine sua aliquantisper præter unguem minorem porrigitur, quemadmodum circa litteram V videre licet.

Aliquando mihi contigit videre utrumque unguem, atque etiam integrum articulum harum ita dictarum manuum, abruptum; alios vero plane nigros ac putridos, ex quo spectaculo conclusi, Squillas pisciculos adeo validos capere voluisse, ut ungues suos, atque ipsos etiam articulos torquendo luctandoque infregerint.

Observavi quoque, Squillas per integram plerumque æstatem ovis esse gravidas, at mense *Novembri* nulla intra pedes earum ova detegere potui.

Mensibus *Januario* & *Februario* anni 1699 perscrutatus fui multarum Squillarum stomachos, eo solummodo fine, ut investigarem, an non forte eo tempore Afellorum majorum minorumve ova in stomachis haberent; quod hæc piscium genera circa hoc tempus ova
sua

sua emittere soleant: at nullas ejusmodi particulas in iis detegere potui, nec ulla etiam testarum seu concharum fragmenta, licet quarundam stomachi referti forent materia quadam nigricante, permixta frustulis Squillarum, nec non plurimis aliorum pisciculorum ossiculis.

Quum hoc pacto nulla ovorum grana intra Squillarum stomachos detegerem, cogitare cœpi, annon forte Squillæ, ubi in piscium ova incidunt, eas particulas solummodo moribus infringant, atque ita ovorum interiora in stomachum immittant, missa relictæque membrana.

Sæpe numero cogitavi de magnis illis ac validis firmisque forficibus, quibus cancri armati sunt, utpote non capiens, quem in finem organa illa fabricata forent: at visis nunc illis Squillarum organis, eorumque usu considerato, qui, nempe, alimentis capiendis inservit, jam quoque satis constare potest, quem usum hæ forfices cancris præstent; eorum nempe alimenta, quæ nancisci possunt, non modo prehendere, prehensaque retinere, verum etiam compressione imminuere, & ori ingerere.

Si autem consideremus, Squillas vix ova sua corporis parti inferiori applicuisse, quin statim alia intra corpus formentur ova, quis aptus erit ad investigandum, quot vicibus Squillæ unoquoque anno ova fœtusque procreent?

Nunquam hætenus certus esse potui, me ulla Squillas masculas detexisse, quamvis antehac sæpenumero laborem magnum ad eas investigandas applicuerim. Verum quo magis Squillas observaverim, eo magis persuasus fui, nullas dari Squillas masculas, nec ullum consequenter earum coitum: qua in proprietate Squillæ

læ convenire censendæ sunt cum duorum generum animalculis volatilibus, antehac a me detectis.

Notum est, Piscatores nostros marinos, ubi mare ad piscandum ingrediuntur, solere hamos suos instruere maximis in suo genere Squillis, ad pisces inescandos capiendosque; hoc considerans cogitavi, Squillas forte raro in altum mare provehi, ne a piscibus majoribus deglutiantur: quæ quum ita sint, antehac sæpe mirari subiit, quum omnes pisces majores Squillis vescantur, unde etiamnum tanta Squillarum copia ad nos venum afferatur? Imo usque adeo, ut in majoribus Regionis nostræ urbibus varii homines ex sola Squillarum venundatione vivant, præter illos etiam, qui eas in mari capere fatagunt.

Verum, si jam ponamus, quod antehac jam memoravimus, singulas Squillas sæpius eodem anno foetus procreare, eosque singulis vicibus maximo numero; certe abunde nobis satisfieri poterimus, adeoque mirari desinemus.

Nunquam etiam cogitaveram, Squillas tantam copiam piscium testaceorum, aliorumque pisciculorum absorbere, quam nunc ex hisce observationibus meis didici. Verum si nobis in memoriam revocamus, circa littora nostra maris fundum nullis vel minimis frondibus fruticibusque esse obsitum, quibus Squillæ vesci queant, necessario sequitur pisces sibi mutuo ad vitæ sustentaculum atque incrementum inservire debere.

Si temporum nostrorum Eruditi obstupescant, ad admirabilem ac incomprehensibilem perfectionem, quam in oculis nostris videre licet; certe majori jure nobis obstupescere licebit ad mirandam illam fabricam tam vilis animalculi, quale Squillæ apud vulgus hominum ple-

rumque censeretur. Perfectissima enim illa fabrica, quæ in unoquoque ex nostris oculis elucet, censenda est non minus repperiri in singulis Squillarum organis opticis. Unaquæque autem illarum partium, quas nos oculos vocamus, ad minimum duplo plura habet organa optica, quam quidem figuris 2 aut 3. exhibita fuere.

Memini, me in quadam Epistola dixisse, licet musca aliquot millenis gaudeat organis opticis, non eam tamen idem objectum sæpius videre.

Nam, *verbi gratia*, unusquisque nostrum binis præditus est oculis, at per utrumque oculum non nisi unum videmus objectum, quod nervi nostri optici in unum quasi colliment punctum; & pari quoque ratione, quantum ego video, obtinet in omnibus illis Squillarum organis opticis.

En tibi, Vir Nobilissime, meas qualescunque observationes, quas superiori anno notavi, quibus hinc inde ea, quæ labente hoc anno a me observata fuere, immiscui; sperans fore, ut quædam in iis reperiantur, quæ Tibi haud ingrata futura sint. Verum hisce finem imponam.

Vale Vir Nobilissime, & me, quod soles, amare perge.

Dabam ex Museo meo

Postridie Kalendas Januarias 1700.

E P I S T O L A 126.

DATA AD

I L L U S T R I S S I M U M V I R U M

D^m. ANTONIUM HEINSIUM,

J. U. D. Illustrium ac Præpotentium
D. D. Ordinum Hollandiæ ac West-
Frisiæ Syndicum.

A R G U M E N T U M.

*Refertur multorum sententia circa terram illam bitumi-
nosam, quam Nostrates Veen vocant. Arborea in &
sub ea repertæ, illic loci crescere non potuerunt. Arbo-
res illæ nec tenuibus ramis, nec radicibus instructæ sunt.
Arbores illæ aquarum alluvione illuc allatæ videntur.
In flumine, quod Nostrates Hollands-diep aut Haring-
vliet vocant, per vehementes procellas terra unctuosæ
(Veen dicta) ex alto fundo abrupta solutaque, atque
in aggeres aquis appositis ejecta. Materia illa alte sub
arena effoditur magnis glebis fragminibusque; si pona-
tur, varias Insulas versus Septentrionalia ratione No-
stri sitas, sibi mutuo fuisse unitas, at eas terras maris
inundatione esse disruptas, eamque materiam nostris re-
gionibus originem dedisse, melius nobis satisfacere pote-
rimus. Materia tingendo colori cæruleo apta, alte sub
arenis effossa. Post materiam bituminosam secuta esse
argilla, seu lutum, ac arena. Qua ratione confecti
fuere*

*fuere colles illi arenarii, quos nos Duinen vocare sole-
mus. Rhenus Mosaque, flumina, multum argillæ
arenarumque secum deferunt. Circa littora marina in-
venitur materia terrea. Plerorumque fluviorum ori-
ficia terris depressioribus stipata cernuntur. Terræ in
mare demersæ, atque montes ardentes multam etiam
materiam mari inferunt, quæ maris fundum altioreni
reddere potest. Si insula Teneriffa mari mergeretur,
quantum aqua marina elevaretur? Materia, quam
flumina in mare deferunt, mare etiam altius reddit.
Regiones depressiores sequentibus temporibus aquis ma-
rinis inundatum iri verosimile videtur. Terræ, quæ, ef-
fossa materia bituminosa, in aquas convertuntur, vix
censendæ sunt.*

ILLUSTRI VIRO,

D. ANTONIO HEINSIO,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

SÆpe numero mihi, Vir Illustrissime, audire con-
tigit variorum hominum opiniones circa rationem,
qua materia illa bituminosa, quam nos *Veen* voca-
re solemus, in regionibus nostris creata fuerit. Opi-
nantur, illic loci, ubi nunc temporis illa materia rep-
peritur, nil nisi magnum fuisse nemus; frondesque ar-
boribus deciduas, minutioresque ramos, originem de-
disse illi materiæ, quæ nunc apud nos *Veen* vocatur;
atque arbores illas, quæ maximo numero illic effodi
solent,

solent, ibidem crevisse, easque omnes *Cauro* vehementi eas feriente una strage in terram esse dejectas; unde & factum sit, ut omnium arborum ita stratarum radices *Caurum* respiciant.

Non semel me hisce opinionibus oblocutum fuisse memini. Qui enim quæso concipi potest, tantam materiæ ejus unctuosæ, quam nos *Veen* vocitare solemus, copiam ortum suum debere arboribus, quæ uno in nemore juxta se mutuo creverint? quum materia illa quibusdam in locis ad decem duodecimve, aut plurimum pedum altitudinem aggesta repperiatur. Nec magis concipi potest, quo pacto magnæ quercus, quæ mediæ huic materiæ immersæ effodiuntur, tali in solo crescere potuerint, in quo vel mediocris vulgarisque procella omnes sternere, ac in terram dejicere valuerit.

Notum præterea est, arbores illas, quæ alte huic materiæ immersæ effodiuntur, nunquam repperiri obstas ramis tenuioribus, sive superiorem trunci partem, sive radicem observes. Quum e contra, omnia illa ligna tenuia, quæ aquis innatantia ibidem repperiuntur (quæ plerumque alnorum salicumque sunt ramuli) nequaquam, quantum mihi quidem innotuit, sint ex lignis solidioribus, verum levia ac caduca; non aliter quam si per aliquot annos aëri exposita jacuissent, vel in arborum stipitibus emortua fuissent, vel etiam maxima ex parte emarcuissent.

Hæc tamen ligna, quantumvis levia ac fungosa, nihilominus tota sui magnitudine hisce in locis aquis innatantia repperiuntur.

Ejusdem quoque generis reor esse illa ligna, quæ in *Gelria* aut regione *Ultrajectina* ex illa soli parte, quam

(*het Welzand*) vocare solemus , effodiuntur.

Omnia hæc ligna plane fungosa , non illic loci crevisse plane mihi persuadeo , verum alluvione eo delata , eaque per aliquot annos aquis innataste , seu aëri exposita jacuisse , adeoque pro lignis emarcidis haberi posse.

Ubi enim multos ramulos salignos , crassitie digitum fere humanum æquantes , ac coram me ex terra ad eam altitudinem , ubi glarea (*het Welzand*) inveniri solet , effossos , tractarem , eos adeo molles flexilesque offendi , ac si sifera pastinacave exsiccatas intorqueres ac comprimeres.

Si autem verum foret , quercus illas , quæ alte ex terra illa unctuosa effodi solent , illic locorum crevisse , certo certius mihi persuadeo , ut arbores illæ tenuibus suis ramulis , tam in stipite quam circa radices , si non integris , saltem ex parte , instructæ invenirentur , utque illi ramuli nequaquam forent emarcidi ; quum compertum sit , ex eodem solo effossas fuisse nuces avellanas , quarum putamina plane integra ac illæsa erant.

Notum est , arbores illas aliquando ad octo decemve pedum altitudinem sub materia illa demersas effodi solere , ipsamque soli superficiem quibusdam in locis ad quatuor pedum altitudinem , depressiorem esse aquis exterioribus , ubi maxime sunt depressæ ; aquæ vero hæc exteriores , non nisi aquarum refluxu , in mare refundi queunt.

Quæ quum ita sunt , qua quæso ratione concipi poterit , arbores illas in solo adeo depresso crevisse ? nisi quis affirmare velit , aquas maximas iis temporibus ad viginti quidem pedum mensuram fuisse depressiores , quam eas hac ætate cernimus.

Hiscæ addere liceat ea , quæ sæpius oculis usurpasse
memi-

memini, vehementes nempe procellas *Cauro* flante excitatas, altum ejus fluminis, quod Nostrates (*bet Hollands-diep* aut *Haringvliet*) vocare solent, fundum usque adeo agitasse, ut ingentes quædam glebæ materiæ cujusdam levis ac bituminosæ, magno numero a fundo avulsæ, ac fluidæ factæ, in terras recens alluvione concretas, atque in aggeres fuerint egestæ, quarum quædam tantæ molis erant, ut plaustrum, quod Rustici nostrates fimo vehendo adhibere solent, iis vehendis non sufficeret.

Materiam hancce unctuosam ejectam ab tenuioris fortunæ hominibus avehi solitam mihi narrarunt, eamque iis foco instruendo inservire.

Facile autem videre licet, materiam illam bituminosam ex profundi ejus fluminis (*Haringvliet*) fimo avulsam, atque ex arborum frondibus radiculisque, aliisque germinibus concretam (qua ex materia vulgo Nostratum *Veen* constare solet: & quis scit, ad quam altitudinem hæc materia aggesta hinc inde in fundo lateat?) illic loci nullo modo crescere potuisse.

Accidit aliquando, ut me præsentem, materia bituminosa ad decem pedum altitudinem extraheretur ex aqua, ex qua hætenus ejus generis materia nunquam extracta fuerit; hujus ego materiæ examen institui, atque comperi, eam ex parte constare ex germine quodam, quod *Ericam* (*Heyde*) vocant, quodque in terris nostris, ex quibus materia *Veen* dicta effoditur, crescere non solet.

Scio quoque, aliquando multam hujus generis materiam unctuosam alte sub arena effossam fuisse, nec tamen passim, sed per glebas ac frustra, atque nonnunquam per plagam satis magnam, quod & aliquando ipse observa-

servavi, atque dignoscere licuit, eam materiam, partim constare ex frondibus arborum deciduis, partim ex graminum radiculis, foliorum cauliculis, ac minutissimis materiæ lignæ particulis. Atque ut verbo dicam, nil fere ex terra nascentibus, quæ absque hominum cultura provenire solent, excogitari posset, quod non in materia hac unctuosa reperiri facile persuaseris.

Memini, me ante aliquot annos transisse viam ad primum fere ab Urbe *Harlemo* ducentem lapidem, ratione habita Urbis nostræ; hac dum proficiscerer, vidi in prato juxta viam tritam mercenarium quendam terra effodienda ad hominis fere altitudinem occupatum. Cupidus sciendi, quid ex fossa illa effoderetur, è vehiculo descendi, vidique, esse materiam, quam *Veen* appellare solent, atque ejus frusta glebasque soli aërique siccandas exponi, postea comburendas. Materia illa istic loci exiguis tantum partibus congesta jacebat, aliis vero in locis hujus materiæ ne volam quidem aut vestigium dignoscere licebat.

At satis mirari non potui, quod inter ac juxta materiam bituminosam in arena jacentem, viderem materiam quandam cæruleam speciosam, ex qua aliquantulum mecum tuli, cujus quoque partem cum litteris hisce ad Te transmittere visum fuit. Rogabam tunc temporis, num magnam cæruleæ hujus materiæ copiam illic detexissent, atque responsum tuli, eam alibi majori copia fuisse coacervatam, atque doliolum ex ejus collectione fuisse repletum, quod postmodum venditum fuerit.

Quum autem Scriptores rerumque Naturalium indagatores nos moneant, non solum in *Hollandia*, *Gelria*, ac *Diœcesi Ultrajectina*, sed & per omnem oram maritimam

nam ad ipsam usque *Holsatiam*, multum materiæ hujusce bituminosæ repperiri; si præterea ponamus, non modo *Angliam Scotiamque* olim *Hiberniæ* fuisse junctas, sed & *Orcades Insulas*, *Hitlandiam*, *Faram*, *Flavamque*, & alias exiguas insulas iis circumjacentes, sibi olim adhæsisse (Insularum vero harum fundi rupibus saxisque innituntur, adeoque maris impetum sustinere valent) quibus quoque in insulis etiamnum materia *Veen* dicta reperitur: melius nobis satisfacere poterimus, si statuamus, majores illas, minoresque Insulas, magnis procellis altisque æstibus magni Oceani, cui oppositæ jacent, a se esse avulsas, easque terras variis arboribus, graminibus & herbis fuisse obsitas; hæc vero materias in mari fluitantes, *Cauris* procellosis æstibusque propulsantibus, eo fuisse delatas, ubi eas nunc temporis delitescentes subinde offendimus: arbores vero illas, quas radicibus suis versus *Caurum* jacentes repperimus, necessario hunc situm occupare debuisse. Si enim ponamus, arborum radices graviores esse superiori trunci parte, necessum fuit, ut radices altius sub aqua demergerentur quam partes stipitum superiores, unde factum fuit, ut, radicibus in fundo hærentibus, stipitum partes superiores versus anteriora fluctuum vi latæ fuerint, adeoque hoc pacto omnes harum arborum radices *Cauro* fere obversæ jaceant.

Materiam hancce leviolem secutæ fuere materiæ graviores, cujus generis sunt arenæ, ac argilla, ex quibus terræ illæ, Oceani vi avulsæ, constitere, quæque ob gravitatem suam in maris fundum fuere demersæ; atque hoc pacto multis in locis (post materiam unctuosam, quam *Veen* dicimus) fundum effecere arenosum. Arenæ autem illæ, maris jam littus factæ, frequentium
Cc vento.

ventorum ope in moles illas arenaceas fuere congestæ, quas Nostrates (*Duynen*) vocare solent. Ubi enim horum colliculorum arenariorum arenas attentius consideraverimus, comperiemus, earum grana singulari esse exilitate.

His addamus, flumina nostra, *Rhenum Mosamque*, quotannis ingentem arenarum argillæque copiam ex terris altioribus versus inferiora deferre, ac præcipue quidem sub Veris initia, quando solis calore, imbriumque vi nives in altis montium liquefiunt: hæ vero aquæ in terras circumjacentes effusæ, magnam secum deferunt in flumina arenarum, argillæ, ac materiæ terræ vim; quæ materiæ præ veloci aquarum decursu quietem non inveniunt, donec eo fuerint delatæ, ubi flumina dilatarique æstibus marinis occurrere incipiunt; quum enim illic aquarum cursus paulatim sisti ac imminui soleat, arenæ versus fundum desidunt, atque illic obhumationem facere incipiunt.

Fundo huic recens obhumato sese applicant argilla ac materia terrea, quod in fundis ejusmodi arenosis parum admodum virium habeat æstus aquarum reciprocus, ratione habita ad altiora fluminum. Atque ex materiis hoc pacto delatis, multum quotidie soli terris nostris accrescere apud Nostrates notissimum est.

Si quis attentius littora nostra maritima consideraverit, multis in locis, quos & aquæ marinæ quotidie quaerunt alluuntque, jacentes videbit integras glebas materiæ terreae nigræ, ac quam arctissime in unum compactæ; harum glebarum quædam partim arena sunt tectæ, partim modico maris æstu inundantur.

Ubi vero ejusmodi materiæ glebas in littore videmus, facile nobis imaginari possumus, terras nostras alluvio-

ne concretas, non modo ex exiguis fibris particulisque, æstu allatis, sensim esse aggestas, sed & ingentia iis subinde accessisse terrarum fragmina. Et quis scit, quamdiu terrarum hæc fragmina ob gravitatem suam in maris fundo demersa jacuerint, antequam alluvione in maris littora ejecta fuerint? quod, ut verosimile est, non factum fuit, nisi vi procellarum, & quidem longa annorum serie post aggestos jam tumulos arenarios.

Quum mihi quondam narraretur, *Urbis Leydensis* Magistratus conatos fuisse, si fieri potuisset, *Catvici* aquas in mare deducere, ubi multos ante annos *Rhenus* in mare se exoneravit; verum id ab iis effici non potuisse, quod mare ad nimiam altitudinem adscenderit: mirari tunc subiit, utpote non capiens, qua ratione mare altius adscendere quiret, quum globus noster terrestris hodiernum non majori cingatur aquarum copia, quam quæ ab rerum initio fuere.

Verum mirari desii; ubi cogitationes meas accuratius in hanc rem intenderem, considerareque quantum arenarum subtiliorum, quantum limorum seu argillarum, a fluviis nostris deferatur, unde aquæ subinde profundæ in agros mutantur: ubi præterea cogitarem, quot quantaque habeat flumina Orbis, quorum singula magnam arenarum limique copiam deferant, atque in mare exonerent, unde circa fluviorum orificia multæ planæ ac depressiores terræ generantur, quum e contra pleræque regiones, longius ab mari dissitæ, sint montosæ.

Si ergo certo statuamus, ex omnibus fluminibus magnam copiam arenarum, materiæ terreæ, ac præterea quicquid aqua gravius est, in mare infundi, necessario sequetur, mare sensim elevari; unde & necessum fit, aggeres aquis objectos altiores reddi.

His adde, aliquando in terræ motibus integras terrarum plagas demergi, quarum loco non nisi paludes remaneant: alibi vero montem quendam ardentem tantum lapidum in mare evomere, ut, ubi antehac profundum erat mare, nunc sese prodant saxa in tumulum tantum aggesta, ut extra aquas sese exserat.

Imo & anno 1692 in insula *Jamaica* magna satis terræ plaga demersa fuit, adeo ut nil præter lacum reliquum fuerit, atque ad duodecim fere pedestris itineris a mari milliaria bini erant magni montes, ab utraque fluminis parte siti, qui sibi mutuo allisi ac dejecti fuerunt, atque hoc pacto fluminis cursum obturarunt, adeo ut alium sibi alveum quærere necesse habuerit; nec dubium est, quin aqua hæc defluens, multum terraceæ materiæ in mare devexerit. Et quis scit, quantum terræ ab Insula *Java* in mare effusum fuerit? Cujus rei vix rumor ad nostras delatus fuit aures. Quamvis autem tota *Norvagia*, *Hibernia*, *Scotia* ac pars *Angliæ* (regiones Oceano oppositæ) nullam ex alluvione agnoscant obhumationem, quod earum regionum littora maritima sint rupes præruptæ: nihilominus earum regionum flumina arenas aliasque materias in mare devehunt, quæ materiæ, per fluctuum in rupes allisionem, in altum mare deferuntur, atque ita maris fundum altiorem reddunt.

Multis, satis video, paradoxa videbitur hæc assertio, censentibus, latissimam Oceani extensionem nequaquam comparandam venire cum exigua illa terrarum parte, quas flumina in maris confiniis alluvione conficiunt, adeoque marinas aquas non adeo posse elevari, ut maris fundus altior dici queat, quam ante aliquot secula.

At asserti hujus demonstrandi periculum facere liceat. Exemplo sit altissimus mons *Pico* dictus, in Insula *Teneriffa* (una ex *Fortunatis* quondam, nunc *Canariis* dictis) Hic tantæ fertur altitudinis, ut ad quadraginta fere milliarium intervallum in mari conspici queat: quod si verum foret, judicare liceret, eum habere altitudinem circiter quater mille virgarum duodecim pedaliū, quibus *Geometræ* uti solent.

Montem hunc maximum hujus Insulæ partem occupare prædicant, atque in acclivitate sua, ad duodecim milliarium altitudinem, frumentorum, aliarumque frugum esse feracissimam: si ad trium horarum intervallum adscendendo processeris, videre licebit, cum variarum frugiferarum arborum ac laurorum frondibus comatum: at si & alias sex horas addideris, eundem partim nivibus, partem cineribus tectum cernas.

Assimulemus nunc huncce montem columnæ rotundæ, cujus fundus viginti milliaria quadrata occupet; ipsa vero mille tantum virgas duodecim pedales altitudine æquet; atque calculos jam incamus, si ejusmodi mons mari immergeretur, quantum elevationis hinc aquis universi Oceani inferretur.

Calculis rite subductis, comperiemus, si mons hinc eo modo dissiparetur, ut non ultra pollicem latum altitudine adscenderet, eo in casu materiam montis ita dissipati occupaturam spatium 2280000 milliarium. Quod ex sequenti supputatione videre licebit.

20 milliaria montis fundus.

1000 Virgarum duodecim pedalium altitudo.

20000 milliaria ad altitudinem unius virgæ.

12 pedes habet unaquæque virga.

40000

20000

240000 milliaria ad pedis altitudinem.

12 pollices habet unusquisque pes.

480000

240000

2880000 milliaria ad pollicis lati altitudinem.

Juxta vulgarem opinionem magnus globi Terrestris Circulus censetur esse 5400 milliarium, unumquodque vero milliare quibusdam habetur 1900 virgarum duodecim pedalium, aliis 2000 virgarum.

Ut jam superficiei globi terrestris rationem inire valeamus; dicamus cum Metio 22 dant 7, quantum mihi dabit numerus quadratus Circuli, atque supputatione facta, repperiemus paulo plus 9278181 milliarium quadratorum pro superficie globi terrestris.

22 — 7 — 5400

5400

2160000

27000

29160000

7

204120000

Si autem posuerimus binas tertias partes globi nostri terraquei maria sibi vindicare, tertiam vero partem aridam esse, sequetur, marium magnitudini assignanda fore 6185454 milliaria quadrata, tellurem vero 3092727 complecti milliaria itidem quadrata.

$$\begin{array}{r|l}
 \text{II} & \text{I} \\
 232122 & \text{I} \\
 2678484 & 8 \\
 204120000 & \\
 22222222 & \\
 222222 & \\
 \hline
 & 9278181 \\
 & 3092727 \\
 & \hline
 & 6185454
 \end{array}$$

Ex quibus sequetur, per montis hujus præalti in mare præcipitationem, Oceani aquas ad altitudinem partis pollicis elevatum iri.

$$\begin{array}{r|l}
 2880000 & 2 \quad 2 \\
 \hline
 6185454 & 9278181 \quad \text{I} \\
 & 3333333 \quad \text{I} \\
 & \hline
 & 3092727
 \end{array}$$

Si autem omnes urbis terrarum fluvii, qui maximo certe numero sunt (quorumque sola *Hispania* ac *Lusitania*, prout mappæ nos Geographicae docent, fere numerum centenarium continent, qui omnes aquas suas in mare exonerant) quotannis tantum materię terræ in mare deferrent, quantum montem hunc Insulæ *Teneriffæ* continere supposuimus; exinde sequeretur, maris altitudinem centum annorum spatio elevatum iri paulo plus quam ad mensuram 46 pollicum

Si vero supposuerimus mediam tantum partem ejus materię, quam *Pico* mons *Canariæ* contineat, per flumina in mare evehit, sequetur tamen, Oceanum centum

anno-

annorum spatio ad binorum fere pedum altitudinem elevatum iri.

$$\begin{array}{r} 2880000 \\ \hline 100 \\ \hline 288000000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 38 \\ 4471 \\ 0602 \\ 4488484 \\ 288000000 \\ 61854544 \\ 618545 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 4 \\ 38 \\ 4471 \\ 0602 \\ 4488484 \\ 288000000 \\ 61854544 \\ 618545 \end{array}} \right\} 46$$

Quæ quum ita se habeant, non est quod miremur, fluxum marinum, ubi *Caurus* mare procellosum turbidumque effecerit, nunc temporis ad majorem elevari altitudinem, quam quidem multos ante annos observatum fuerit, fluminum orificia, per quæ aquæ marinæ ad nostras oras feruntur, sensim dilatari, *Rhenum*, qui olim aquas suas juxta *Catvicum* in mare effundere solebat, nunc plane esse obturatum, nec illud jam ullo modo facere posse; ac tandem Nostrates aggeres, aquarum impetui objectos, altiores reddere necesse habere.

Si enim post multorum annorum decursum; si veteræ motus, si ignes subterranei nullas terras ex mari extulerint (qua ratione multas prodiisse Insulas nobis facile persuademus) quæ aquis marinis indies magis magisque elevatis cedant, locumque præbeant, certo expectandum reor, terras depressiores ab aquis marinis tandem inundatum iri.

At regefferit mihi forte quis, variis quoque in regionibus multas terras in aquas mutari, dum materia unctuosa ex iis extrahitur, ex qua cespites illi bituminosi fiunt, quibus Nostrates ad focos instruendos vulgo uti solent. At id ne millesimam quidem efficiet partem arenarum limorumque, quæ flumina secum deferre solent.

Ubi enim terræ jugerum cespitibus effodiendis extrahendisque consumitur, ex eo fere sex septimæ partes in aqua residuæ manent.

Ubi enim tantum agri tegitur materia illa, ex qua cespites fiunt, quantum virga duodecimpedalis quadrata continet: ac materia illa aggeritur ad altitudinem quatuordecim pollicum, ea continebit 168 pedes cubicos: si vero dixerimus, sex pedes cubicos esse implendo tale dolium, quo Nostrates cespites metiri solent, patebit, materiam, illa virga quadrata contentam, efficere viginti & octo ejusmodi dolia.

Ubi materia unctuosa, virgæ mensura contenta, in cespites siccos mutata fuerit, sex tantum ejus generis dolia plena erunt ex omni illa materia.

Sex hæc sequentia dolia, quæ non nisi promiscue doliis injiciuntur, non plus materiæ corporeæ, quantum ego opinor, continebunt, quam si quatuor ejus generis dolia aqua repleta forent; unde sequetur, si septem terræ jugera, extrahenda hac materia consumantur, non plus quam uni aquæ jugero spatium parari.

Ubi vero centum jugera, ex quibus materia cespitum bituminosa extracta fuit, atque aqua ad decem pedum altitudinem consistit, aggere iterum cinguntur, atque aquis molarum ope exinde hauriendis, denuo in aridam convertuntur (aquæ autem hæ molarum ope

exhaustæ, nullum alium habent locum quam mare, in quod effunduntur) dicere licebit, ex illis aquis mare, ad distantiam decies mille jugerorum, pedis altitudine augeri.

Si ergo meminerimus, materiam hanc unctuosam quibusdam in locis satis alte supra aquas jacere elevatam, atque ad magnam mensuram accumulata, immo in ipsis quidem montibus materiam hanc repperiri, necessum habebimus statuere, eo tempore, quo materia hæc eo delata fuit, factam fuisse valde magnam aquarum exundationem; vel eas terras per terræ motus fuisse elevatas; absque his enim casibus nobis, in assignanda hujus rei causa satisfacere nequimus. Sed hisce finem imponam.

Vale Vir Illustrissime.

Dabam Delfis Hollandorum

XIII. Kalendas Junias 1700.

EPISTOLA 127.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE
VIRUMD^m. JOHANNEM SLOANE

Regiæ Societatis Londinensis

Actuarium.

Viro Clarissimo

JOHANNI SLOANE &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

EX humanissimis tuis, Vir Clarissime, litteris, datis Quinto Kalendas Junias, vidi binas meas litteras a te fuisse receptas, easque Regiæ Societatis Symmystis haud ingratas fuisse: quod intellectu mihi jucundissimum fuit: ex eadem quoque epistola resciverationes, ob quas de mearum litterarum receptione non citius certior redditus fuerim.

Inter alia refers, mandatum tibi fuisse, ut acta Philosophica ad me transmitteres.

Nonnulla quidem in observationibus meis mihi annotata penes me servo.

Dd 2

Verum

Verum dicere tibi debeo , me tot ac tam variorum animalium semina masculina observasse , ut nulla mihi recens investiganda succurrant.

Non memini me dixisse, me *Caballi* testiculum, nec non *Tauri* semen masculinum contemplandum sumsisse, atque in iis animalcula non majora offendisse, quam in *Cuniculorum*, *Felium*, *Canumve* feminibus. Si quæ Tibi, Vir Clarissime, in mentem venerint animalia, quorum semina masculina indagatione digna censueris, omnem iis investigandis impendam industriam

Cæterum supplex te rogo, ut Clarissimos Regiæ Societatis Symmystas quam officiosissime meo nomine salutes.

Vale Vir Clarissime.

Dabam Delfis Hollandorum

Decimo sexto Kalendas Julias. 1700.

E P I S T O L A 128.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE
VIRUMD^m. JOHANNEM SLOANE

Regiæ Societatis Londinensis Actuarius.

A R G U M E N T U M.

De variis sanguinis periodis in exiguo pisciculo, quem Nostrates een Botje vocant. Vasorum sanguiferorum crassities circa officula, tam in pinnis, quam in ramulis ex iis ortis. Ubi membranæ, per quas vasa sanguifera feruntur, expanduntur, tum vasa sanguifera attenuantur. Particulæ sanguineæ in vasculis arctius compressæ accurate dignosci queunt. Singulæ particulæ sanguineæ ex aliis denuo constatæ sunt particulis. Cur Salmonis sanguis nigricantem exhibeat colorem. Particulæ sanguineæ flexiles sunt. Particulæ sanguineæ ovalis figuræ in arteriis visæ. Quæ sit fabrica particularum sanguinearum in pisciculo een Botje dicto. Facile concipi potest, cur globuli sanguinei in piscibus ovalem nanciscantur figuram. Rerum principia imperscrutabilia sunt. Particulæ sanguineæ per pressionem dividuntur. Adeps figuram nanciscitur sphericam. Sanguis ex vena in arteriam invehitur potest absque cordis permeatione.

Doctissimo Clarissimoque Viro

D^o. JOHANNI SLOANE
ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Posteriores meæ ad Te, Vir Clarissime, litteræ datæ fuere die 15 Mensis præteriti, in quibus inter alia te certiore feci, cui acta Philosophica ad me transmittenda, ac magnopere a me desiderata, *Roterodami* tradenda cures.

Una cum hisce ad te transmittito quædam a me annotata in observando sanguinis cursu in exiguis pisciculis, quos Nostrates *Botjes* vocant, nobis eos exiguos *Rhombos* dicere nunc liceat. Interim obnixè te rogo, ut Doctissimos Regiæ Societatis Collegas meo nomine quam officiosissime salutes.

Tempore Brumali sæpius vidi, pueros ex apuis (*Spiering*) quæ prope domum meam passim venales prostant, exiguos aliquot *Rhombos* viventes eligentes, quos in aquam conjicere solent, ut oculis usurpent rarum illum motum, quem pisciculi illi natando efficiunt, alium nempe ab aliorum piscium fluviatilium motu.

Hocce spectaculum animum mihi fecit quosdam ex minutissimis his *Rhombis* (quorum quidam excepta cauda, non ultra pollicis longitudinem excedebant) sæpius microscopio opponendi, ut sanguinis periodum in iis viderem; hoc enim spectaculum maxima me afficiebat voluptate ob multiplicem in sanguinis circumactione
varie-

varietatem , quam non ipse solum oculis usurpavi , verum & variis Viris Eruditis exhibui. Inter alia vidi particulas , quæ sanguinem visui nostro rubrum repræsentant , quasque passim ex particulis oviformis planisque constare dixisse memini.

Maximus sanguinis motus , quem in pinnis , tam illis , quæ utrumque corporis latus cingunt , quam ea , quæ caudam munit , videre mihi dabatur , plerumque ferebatur juxta utramque partem ossiculorum , ex multis articulis constantium , quæ in pinnis repperiuntur. Vasa autem sanguifera , juxta hæc ossicula lata , ejus erant crassitie , ut viginti quinque fere particulis ejus generis sanguineis , juxta se mutuo positis simul forent pervia : verum quo hæc vasa sanguifera pinnarum extremitati fierent propiora , eo reddebantur tenuiora , quod passim minutiora vascula ex arteriis prodirent.

Quum autem juxta alteram partem ossiculi ejusmodi articulati ferretur arteria , ex altera ejusdem ossiculi parte passim ferebatur vena , sed & aliquando arteriæ venæque juxta se erant sitæ , imo tam prope junctæ , ut utriusque hujus generis vasorum tunicæ sibi unitæ mihi viderentur.

Ex hisce arteriis multis in locis tenues prodibant ramusculi per tenues illas membranas , quæ inter ossicula illa articulata intercedebant : ramusculi vero illi plerumque membranas illas oblique permeabant , at non ultra tres quatuorve pilos in longitudinem porrecti , iterum in venam exhibant , eique uniebantur.

Tenuis ejusmodi arteriola majorem non habebit latitudinem , quam ut duabus tribusve sanguineis particulis simul foret pervia , quum nempe pisciculi pianæ quiescerent , atque pinnarum ossicula satis prope ad se
acce-

accederent: at non tantam in ea animadvertere licebat latitudinem, ubi pisciculus pinnas suas ad natationem præparabat, adeoque pinnarum ossicula magis a se mutuo dirimebantur, membranulæ expandebantur, ac consequenter vascula sanguifera, in tenuibus membranis latentia, ad duplo majorem, & quod excedit, longitudinem extendebantur, quam antea habuerant, ubi pinnae in quiete positæ erant: maxime autem illud discrimen animadverti in pinna caudali.

Ut hanc rem penitus perspicerem, sæpenumero pinnam caudalem, utpote facillime tractandam, ad eam expandi latitudinem, quam habitura fuerat, si pisciculus eam in natatione quam maxime motitasset, idque eo fine, ut hoc pacto sanguinem, in vasculis sanguiferis, ea expansione extensis, intuerer. Ac tum vidi in tenuibus illis vasculis sanguiferis, quæ (dum pinna caudalis quiesceret) duabus simul tribus particulis sanguineis fuerant pervia, nunc (dum pinna caudalis expansa erat, adeoque vasa sanguifera, oblique caudam permeantia, simul extensa erant) non solum unam tantum transire posse particulam sanguineam, sed & particulas illas sanguineas non tanta ferri celeritate, quam in vasis sanguiferis non extensis: eadem quoque particulæ sanguineæ quibusdam in locis tanto a se invicem disjunctæ erant intervallo, ut spatium intermedium uni atque aliquando etiam duabus aliis particulis sanguineis capiendis fuisset idoneum.

Hisce in observationibus detegere non potui particulas sanguineas, vascula sanguifera permeantes, figuram habere ovalem planamque; verum nunc mihi sphaerica, mox quoque irregulari figura ob oculos venire: cujus rei sequentem mihi persuasi rationem, quod nempe

vas-

vascula supra modum extensa inde adeo fuerint coarctata, ut particulæ sanguineæ, utpote valde flexiles, atque arctius intra vascula compressæ, sphæricam suam perdidderint figuram.

Ut hac in parte mihi ex voto satisfacerem, variis exiguis *Rhombis* caudæ particulam amputavi, ut sanguinem extra vasa viderem: idque eo magis, quod mihi satis persuadere non possem, naturalem particularum sanguinearum in piscibus figuram esse ovalem; quum mihi persuaderem majorem esse sphæricæ quàm ovalis figuræ perfectionem. Ea enim me tenebat opinio, piscium sanguinem non minus ex sex constare globulis, quam nostrum animaliumque sanguinem: varias enim dignoscere mihi licuit particulas sanguineas, quarum compages disrupta erat, atque in quibus quaternas quinasque, ac etiam in paucis quibusdam senas particulas distincte animadvertere poteram.

Notatu vero dignum censebam, quod multæ ex his particulis sanguineis mihi ovali, paucæ quædam aliæ subrotunda, aliæ vero figura perfecte sphærica mihi ob oculos venirent.

Ut in hujus rei indagatione mihi ulterius satisfaceret, cepi sanguinem ex *Salmonem* nondum emortuo effluentem: ubi enim *Salmo* in frustra divideretur, intercepi sanguinem in tubo vitreo, calamum tenuem scriptorium crassitie fere æquantem.

Sanguis hicce post exiguum temporis intervallum coagulatus erat, quumque ex parte iterum fluiditati redditus foret, eum indidi tubo vitreo tenuiori, & oculis admovi, ea eum ratione tractans, ut particulæ sanguineæ passim in motu essent; unde factum fuit, ut multæ figura sua plana ac ovali oculis meis obversarentur,

tur, in aliis vero, quæ latera sua visui meo obvertebant, vix sensibilem animadvertere potui crassitiem; ac, ut brevi dicam, aliæ, ubi non plane latera mihi obvertebant, paulo latiores apparebant pro ratione modi, quo sese visui offerebant: nec tamen vel unam detegere potui particulam sanguineam, quæ figuram haberet sphæricam.

Salmonis sanguis nigricantem oculis repræsentat colorem, ob eximium numerum particularum illarum, quæ sanguini rubedinem suam conciliant.

Porro non nihil ex hoc sanguine dissipavi in vitro puro planoque, atque similiter observavi, ubi particulæ sanguinæ maxima jacebant tenuitate, nullas mihi ovales apparere figuras; nec non, in multis ejusmodi particulis ovalibus dignosci posse, quod ex globulis compositæ essent, & paucas jacentes videbam, in quibus sex ovali figura globulos poteram internoscere, globulis in duabus seriebus jacentibus, tres erant ad tres.

Sed ubi particulæ sanguinis juxta se invicem ut plurimum jacebant, ita particulæ sanguinis coagulabantur, ut nullæ ovales particulæ dignosci possent; solum, ut mihi videbatur, erant particulæ sanguinis confusæ, quæ sex, particulam sanguinis confecerant.

Hæ novæ indagationes eo tendebant, quia, cum per aliquod tempus sollicitus fuerim, an non errorem in præcedentibus inquisitionibus commissem; nempe, quod ovales sanguinis in piscibus non ovales, sed rotundæ particulæ erant, quoniam omnes, quidomineæ sanguinis circuitum viderunt, eas pro ovalibus, non pro rotundis habebant particulis.

Antea dixi, & adhuc credo, quod vascula sanguifera tantæ sint angustię, per quæ multis in locis sanguinem

nem circulari video, ut, si arena crassa in decem mille centenas particulas divisa foret, tales parvæ particulæ per tale vasculum sanguiferum ire haud possent; nisi particula arenæ tam flexilis esset, quam particula sanguinis.

Omnes vires intendi, ut, si possem, indagarem ova-les sanguinis particulas; eo modo, quo sanguis in perfecto cursu in venis esset; ideo tenuissima sanguifera elegi vasa; sed licet valde essem intentus, mihi satisfacere non potui; nam aliquando videbam particulam tenebricosam; tunc eam, quam multo pellucidiores credebam; & cum mihi ante oculos tenuissima sanguifera ponebam vasa, in quibus sanguis non propellebatur, sicut in diversis vasis ad extremitatem pinnæ a me annotabatur, ita erant sanguinis particulæ in iis dissolutæ, ita ut nihil, quam quietus humor, qui paucillum coloris flavi habebat, videre licuerit.

Antea pingi ova-les sanguinis particulas curavi, licet visus earum Pictori non repræsentabatur; etiam olim sanguinem aquæ miscui; quia multiplices particulæ, quæ eum rubicundum reddebant, accuratum impediabant visum. Sed ut mihi & aliis magis satisfacerem; Pictori microscopium, ante quod *Salmonis* erat sanguis, in manus dedi, ut ille eo modo particulas, quo eas videbat, delinearet.

Fig. 1. A. B. C. D. ostendit ova-les sanguinis particulas ex *Salmonis*, qui 30 libras ponderabat.

A. B. repræsentat particulas, quæ non lineâ rectâ ante oculos veniebant.

Alteræ, sicut circa C. erant, recte ante oculos natabant, & in quarum medio plerumque lumen erat, sed in una magis quam aliis, quas Pictor etiam observavit, &

in medio eas, quantum possibile, ostendit. Sicut nunc hæ sanguinis particulæ nigræ sunt, quam ita appellatus serofus liquor, ubi particulæ ingeruntur, & quæ particulæ sanguinis & tenuis liquor sanguinem faciunt, ita hæc disposui, ut sanguinis particulæ fundum peterent, quod difficile fiebat, unde Pictori nata occasio ad millenas sanguinis particulas videndas ad fundum delabi.

Si jam has sanguinis particulas juxta visum meum delineassem, eas duplo majores depinxissem; unde patet discrimen inter hunc & illum visum.

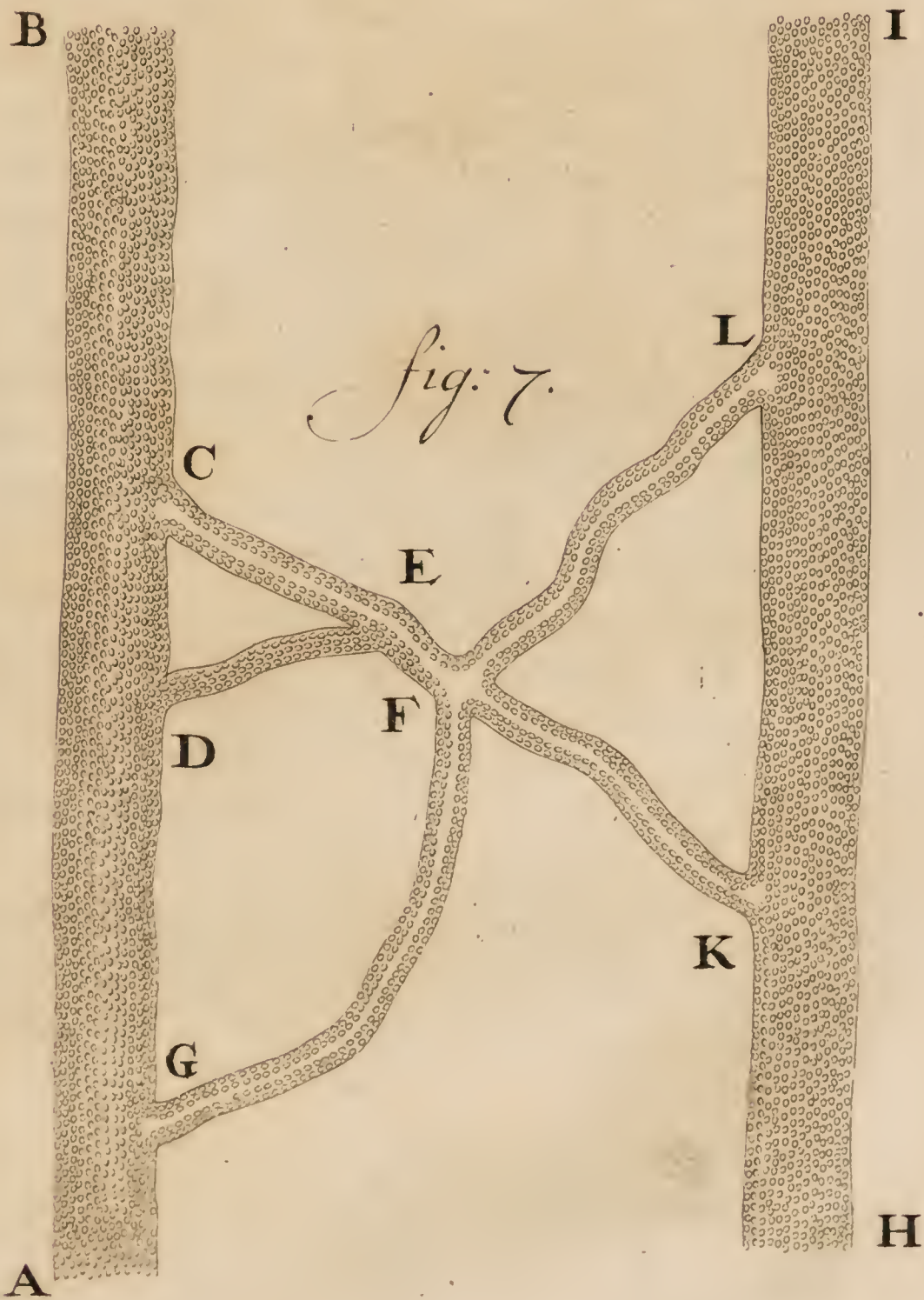
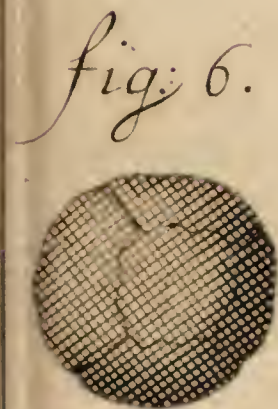
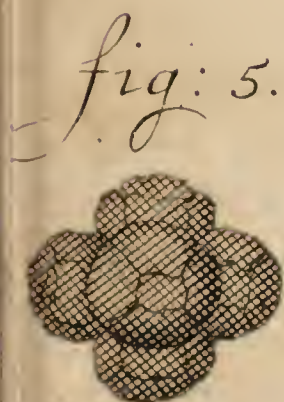
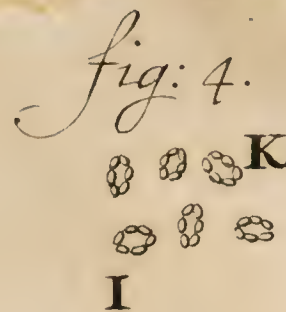
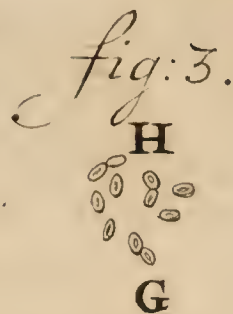
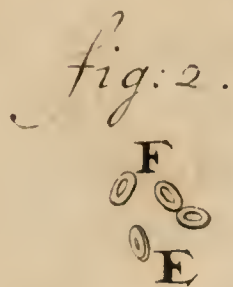
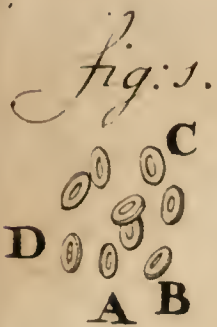
Porro microscopio opposui sanguinem parvuli pisciculi *Botje*, cujus sanguis non cum aliquo liquore erat mixtus; sed particulæ sanguinis jacebant in ejus liquore; qui liquor serum sanguinis vocatur; quæ ultimæ particulæ sanguinis Fig. 2. intra E. & F. ostenduntur.

Quamquam hæ ultimæ sanguinis particulæ aliquantum minores depictæ sunt quam priores; sciendum est, quod discrimen in earum magnitudine animadvertere non potuerim; & certus sum, nullum discrimen in quantitate sanguinearum particularum non esse; hoc cum ita fit, non essent sanguinis particulæ, quæ eum rubrum efficiunt, majores in cete, quam in minimo pisciculo.

Locavi etiam sanguinis particulas ex parvo pisciculo *Botje*, in pulchro & valde puro vitro, & microscopio opposui, quod non ita augebat, quam quo præcedentes depictæ erant: ea mente ad aliquibus, licet foret in tenebricosis hyemis diebus, id ostendendum sine alio lumine.

Sanguinis particulæ, in quarum medio etiam lumina videmus, & a Pictore observata, ostenduntur Fig. 3. inter G. & H.

Etiam



Etiam ante plura microscopia habui sanguinem stantem, qui etiam in vitro jacebat; ita ut tenuissimus liquor ex dicta serosa materia & ovalibus sanguinis particulis esset evaporatus; & in aliquibus paucis ovalibus partibus (quæ ita ab invicem separatæ erant, ut se mutuo non attingerent) videre licuit, ut quæque, particula, quantum visus patiebatur, ex sex globulis constaret; ita Pictor tales sex globulos, quantum potuit, affecutus est, qui hic Fig. 4. inter I. & K. demonstrantur.

Post has observationes denuo mediâ adhibui ad sanguinis circuitum per plura microscopia, quam antea in usum revocaveram, ante oculos meos ponendum; quem scopum juxta mentem affecutus sum, sicut ovalium particularum rapidum cursum, quem sanguis in vasis facit, etiam per plura microscopia, quibus utebar, vidi, ita eo celerior nobis sanguinis cursus obveniebat; ad hunc rapidum motum inhibendum premebam per duo vel tria minuta temporis arteriolas, cum videbam in diversis parvis vasis sanguiferis ovalia vascula sanguifera abs se invicem, & in talibus vasis nullæ particulæ sanguinis, imo ne ex quidem, quæ sex numero unam particulam sanguinis effecerant, videri poterant; sed solum fluida materia per vasa vehebatur, quæ pauculum coloris habebant; & in uno ex magnis vasculis sanguiferis in cauda, quod arteria erat, currebat valde tarde sanguis; ita ut in ultimo hoc vase sanguifero clare conspicerem, sanguinis particulas in hoc vase esse ovales; & non solum has, sed etiam melius quam antea, globulos contemplari poteram, qui ovales particulas, si non omnes, saltem plurimas efficiunt.

Conceptu facile est, quomodo ordine sex flexiles & incontinuo motu globuli, & contra se impingentes, in

perfecta sphærica manent figura, ut antea ostensum est; ideo sit Fig. 5. prima vasis sanguiferi compositio, ex sex globulis constans; quorum quinque ante oculos veniunt, & sextus visui non exponitur. Talem globulum, sicuti Fig. 5. ex sex constantem globulis, composui; & quemque rursus horum sex globulorum, ex sex globulis constitui, ad curiosis fabricam horum globulorum sanguineorum ob oculis ponendam, ita ut statuam, unumquemque globulum nostri sanguinis, ad minimum ex triginta sex globulis constare.

Hi dicti globuli, pressi, moti, & flexiles, quasi invicem premuntur, & sumunt perfectam & rotundam figuram, uti Fig. 6. videre licet.

Concipere nunc possumus, a tali dispositione, globulos nostri sanguinis & animalium, rotunditatem habere, sed quomodo hæ ovaes sanguinis particulæ componuntur, & quidem ex sex globulis, adhuc nobis haud liquet.

Antea dixi, quod credebam, unumquemque nostri sanguinis globulum, cujus sex unum globulum efficiunt, sicut Fig. 5. ostendit, ex sex globulis componi. Et quis scit, quo pacto hoc fiat? nam in quam minimas partes talem sanguinis globulum cogitatione dividamus; attamen possunt particulæ, ex quibus talis globulus constat, infinito parviores esse; at miratus sum, quod audent aliqui dicere, quod scribere de primordio rerum velint. Me quod attinet, licet decem millies parvas particulas quam sanguinis globulum possem in earum figura indagare; ita puto, me adhuc primas earum partes non posse videre.

Cum nunc videmus, ut antea dictum est, particulas
san-

sanguinis pressione ita ab se invicem dividi, & cum fluido liquore, in quo natant, ita conjungi, ut eas habeamus pro simplici liquore; nobis imaginari possimus, quod, quum equus magnum onus cum pectore propellit, globuli sanguinis in vasis, ubi propulsio ut plurimum fiat, etiam in vasis dissolvuntur, & cum fluido liquore, quem Medici *serum* vocant, conjunguntur.

Cogitavi etiam, an non dissolutæ sanguinis particulæ, quando paululum ex dicta pressione propulsæ sunt, præcedentem assumunt figuram; ut antea dixi, quod sese ita cum multis adipis particulis habeat; nam, si quando adipis particulas bovis vel ovis, tali calori adjungimus, tunc adipis particulæ, quas globulos vocare licet, utpote proximæ cum iis convenientes, igne dissolutæ pellucidum, & crystallinum quasi humorem per microscopium ostendunt; sed quam cito liquefactus adipis calor non reperitur, statim in præcedentes mutatur globulos; & licet decies liquefaciamus, statim, cum frige fiat, assumit sphæricas particulas.

Credidi quoque, & statui, nullum sanguinem, qui in vena ad cor devehitur, in sanguinem arterialem mutari posse, nisi prius in corde fuisset; sed cum ante oculos meos contrarium apparebat, delineationem ejus rei curavi fieri.

Paulo majora hæc vasa sanguifera depingi jussi, quam viderem; etiam in parvis vasis in eorum medio, parvum locum non punctavi; quæ puncta alias sanguineas particulas ostendunt, ut eo melius sanguinis circuitus demonstraretur.

Fig. 7. A. B. imaginemur esse Venam, in qua sanguis per microscopium magna celeritate a B. ad A. fertur.

Ex Vena hac sanguifera prodibant duo exigui ramuli,

li, quos litteris C. & D. exhibitos cernere licet, quæque conjungebantur inter litteras E. & F.

E contra litteræ H. & I. exhibent arteriam, per quam sanguis pari celeritate ab H. ad I. sursum ferebatur.

Ex arteria vero H. I. quoque prodibat ramulus, qui litteris K. F. L. designatur.

Sanguis autem profluens ex K. versus F. unitur vasi P. atque hac ratione sanguis ex arteria profluens ex parte infundebatur in venam, atque ab F. ad G. deferebatur. Quantum vero sanguinis (prout mihi quidem post accuratissimam observationem liquebat) ab K. F. ad G. deorsum ferebatur, tantum vice versa, ab C. E. versus F. delatum, ab F. versus L. sursum ferebatur. Adeo ut quantum sanguinis arterialis vasculum R. F. in vasculum F. G. transfunderet, tantum & sanguinis venalis denuo ex vasculo C. E. vasculo F. L. ingereretur.

Licet autem sæpius mihi jucundissima obvenerint spectacula in observando sanguinis cursu; hocce tamen mea opinione omnia alia jucunditate superabat, quod in eo res supra memoratas quam clarissime ac distinctissime dignoscere possem, ac maxime quod nunquam mihi hætenus contigisset videre talem vasorum sanguiferorum conjunctionem.

Multi jam elapsi fuerant anni, postquam semen masculinum *galli gallinacei* postremum observaveram, quod quum nuper mihi incideret, denuo observavi semina masculina binorum gallorum nondum adulatorum, ut, si fieri posset, veram longitudinem eximiamque tenuitatem caudarum animalculorum in semine masculino, mihi ob oculos ponerem. Verum hoc in negotio mihi satisfacere non potui, licet animalcula modo viva, mox vero mortua visui opponerem, Ac quamvis cer-
to

to mihi persuaderem, tenuissimam partem caudarum horum animalculorum plus decies millies esse tenuiorem pilis, quibus manus mea est obsita, non tamen satis pro voto certus esse poteram, me ipsam caudæ extremitatem videre.

Verum hisce finem imponam.

Vale Vir Doctissime.

Dabam Delfis Hollandorum

VII. Idus Julias 1700.

E P I S T O L A 129

DATA AD

NOBILISSIMUM GRAVISSIMUMQUE
VIRUMD^m. ANTONIUM HEINSIUM,
J. U. D. Illustrium ac Præpotentium D.D.
Ordinum Hollandiæ ac West-Frisiæ
SYNDICUM.

A R G U M E N T U M.

De materia bituminosa (Veen-stoffe) effossa in vico dicto Hellevoot-fluys , illic loci , ubi quondam agger jacuerat. Arena illic olim fecerat littus marinum. Particulæ in materia illa bituminosa coruscantes erant plantæ cujusdam semina. Fragmenta animalculorum volatilium , quæ in terris degere solent , in materia unctuosâ reperta , immo eorum alæ , crura , ac capita. Graminum plantarumque caules. Materiæ alte sub aquis arenisque defossæ sunt incorruptibiles.

VIRO NOBILISSIMO

D^o. ANTONIO HEINSIO,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

Post oblatam tibi, Vir Nobilissime, quam officiosissime omnem debitam operam, animum cepi tibi referendi, me nuper necesse habuisse proficisci in Insulam *Flakkee*, atque in reditu iter fecisse per vicum dictum Nostratibus *Hellevoet-fluys*. Locum huncce transiens, ante variorum ex infima plebe hominum domos vidi Soli aërique expositas, ad exsiccationem, varias cum ingentes, tum minutas glebas materiæ illius bituminosæ, quam Nostrates *Veen* vocare solent. Materiam hanc foco appositam satis pro usu ardere ajebant, verum nonnihil foetere, eamque effodi ex solo illo, quod egerebatur ad amplificandum alveum navium Bellicarum, hybernæ stationi inservientem.

Quædam ejus materiæ fragmina diffregi; licet censerem, materiam illam constare ex juncis, scirpis, non secus, ac alia ejusmodi materia alibi reperta. Hoc dum peragerem, visui meo sese obtulere variæ exiguæ particulæ splendentes; hocce spectaculum me permovit ad quandam hujus materiæ portionem mecum auferendam, ut eam microscopii ope accuratius examinarem.

Monebant, materiam hanc effossam esse illic loci, ubi antehac agger jacuerat, nec passim omne solum hac ma-

teria esse instructum ; verum tantum tribus in plagis , atque materiæ huic bituminosæ substratum inveniri arenæ genus , quod Nostrates nomine *Klapzand* insignire solent.

His cognitis , adii locum , ubi effossio peragebatur , atque tribus distinctis locis materiam bituminosam arenæ injacentem vidi.

Hocce videns , mihi persuadere cœpi , arenam illam , quam *Klapzand* vocant , olim fuisse littus marinum , atque materiam hanc unctuosam , quam & *Derry* seu *Dary* vocant , tribus distinctis glebis , quas homines apud nos materiam hanc tractari soliti , *Bonken* dicunt , postliminio alluvione in littus esse egestam , ac dein arenarum marinarum , vel aquis fluminis delatarum aggestione tectam. Domum redux , materiam hanc bituminosam microscopio observavi , atque comperi , particulas illas coruscantes , quæ primum in visum meum inciderant , esse plantæ cujusdam semina , quæ , si majora fuissent , fabarum nomen nata fuissent.

Semina hæcce , quæ non plura erant numero quinque , quæque cum hisce ad te transmittere visum fuit , adeo erant exigua , ut ejus diameter vix decimam quintam pollicis partem æquaret , eorum fabrica erat rotunda , in planitiem vergens.

Varias porro particulas splendentes materiæ bituminosæ permixtas vidi , quarum plerasque microscopii ope observans , censui ex prima , quæ oculo obveniebat , esse particulam minutissimi animalculi volatilis , quod in terris plerumque degere solet ; verum unico huic spectaculo satis confidere non ausus fui.

Ubi dein materiam hanc bituminosam ulterius dissiparem , sensim mihi magis apparuit , particulas hasce
esse

esse fragmina cuticularum animalculorum volatiliū , quæ per metamorphosin prodire solent ex vermiculis , qui in terris degere solent ; inter alia quædam erant fragmina ejus animalculi , quod *Scarabæum* vocare solemus ; cujus generis animalcula , quod terræ sese ingerere , atque ex ea subinde prorepere soleant , alas suas , dum earum usu non indigent , complicare ac clypeis tegere solent , quem morem etiam habent ea animalcula , quæ *Bruchos* , *Cantharos* , & pueri nostrates *Goude-haantjes* & *Pomponen* vocant.

Modo vidi particulas ex corpore postico animalculorum , mox vero alias , quæ capiti proximæ fuerant , inque iis particulis *puteolos* , qui justo ordine positi , in plerisque ex his animalculis dignosci queunt , ac maxime quidem in illis partibus , quas alæ tegere solent. Quemadmodum autem multorum ex hisce animalculis corpora exiguis crinibus sunt obsita , sic & in quibusdam ex illis particulis multos vidi minutissimos pilos : ac præterea detexi varia alarum fragmenta , quorum quædam etiam crinibus obsita erant.

Inter hæcce fragmenta mihi obvenit caput animalculi , quod pulicem mole non superaverat ; nec non pars cruris alterius animalculi.

Simul detexi particulam animalculi cujusdam , aculeo similem , atque in extremitate sui tali præditam apertura , quæ quam proxime conveniret cum Scorpii aculeo.

Ut verbo dicam , incredibilem vidi copiam particularum ex animalculorum corporibus , & quidem varii generis ac molis , ratione habita exiguæ copię materiæ hujus unctuosæ ; adeo ut credere liceat , multa animalcula promiscue sibi mutuo adjacuisse , ubi materia hæc unctuosa fluctuare inciperet.

Dein microscopio examinavi eas partes, quæ nudo oculo visæ, caules graminum aliarumve plantarum esse videbantur: quumque caules ejus generis germinum non constent, nisi ex tubulis conjunctis, per quos succi plurimi sursum feruntur, jam quoque apertissime microscopii ope videbam poros seu tubulos, ex quibus hæ partes compositæ erant; ac simul paucas aliquot particulas, quas seminum cortices esse censebam: nec non minuta aliquot fragmenta, quæ imaginabar esse cortices ramusculorum arborum.

Omnes hæ tam varii generis particulae apparebant in materia unctuosa, cujus copia pollicem cubicum mole non excedebat; jamque pænitebat, me non majorem copiam materiæ hujus bituminosæ, quam variis locis ipse auferre potueram, domum meam tulisse atque observasse.

Ex hisce liquet, quam incorruptibiles ac interitusne- scia sint materiæ illæ, quæ alte sub aquis arenisque latent demersæ; quum e contra eadem, ubi aëri expositæ sunt, atque motui obnoxia, tantopere dividantur ac dissipentur, ut visum nostrum effugiant, quod nos *interitum* dicere solemus. Et quis scit, an non materia hæc unctuosa per aliquot annorum millia arenæ ac aquæ marinæ submersa jacuerit, antequam hæc loca fuerint obhumata?

Verum manum de tabula.

Vale Vir Gravissime.

Dabam Delfis Hollandorum

VII. Idus Julias 1700.

E P I S T O L A 130.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE
VIRUMD^m. JOHANNEM SLOANE
Regiæ Societatis Londinensis
à Secretis.

A R G U M E N T U M.

De vermiculis ad Auctorem ex Anglia transmissis. Vermiculus ad plenam magnitudinem educatus, qui in muscam mutatus fuit. Ejus generis vermiculi ut plurimum repperiuntur in caseis putredini obnoxiiis. Vermiculi hi in exiguas mutantur muscas. Tales vermiculi occlusi; eorum anatome instituta. Motus cordis & stomachi in iis detectus. Quo pacto tales vermiculi indentes excavatos perveniant, atque in illis dolorem excitent. Conatus Auctoris ad hos vermiculos fumo sulphuris necandos. Oleum Vitrioli denti instillatum. Inter abstrusissimas res in Philosophia est generatio per viva animalcula in seminibus masculinis. Nec mirum hoc videri oportet, quum passim quicquid novum videtur offendere soleat: atque multi circa hanc rem præjudiciis sint occupati: alii vero per Præceptores suos in contrariam opinionem sint abrepti.

Cla-

Clarissimo Doctissimoque Viro

D^o. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

GRatissimas tuas , Vir Clarissime , litteras ad me datas 4 *Julii* , Stilo Veteri , accepi die 19. ejusdem mensis , Stilo Novo. Statim ut eas accepi , aperui segmentum serici nigri litteris inclusi , atque in eo reperi binos vermiculosemortuos , unumque vivum , quos ad te missos ajebas per Dominum addita petitione , ut eos ad me transmittere velles , utpote per fumigationem ex dente putrido corruptoque protrusos.

Extemplo omnem adhibui industriam , ut resciscerem , cujus generis hi vermiculi forent , ut & eorum generationem detegerem.

Exigua vix tempore vermiculum vivum , qui nondum semiadultus erat , intuitus eram , quin pro certo haberem , eum prodiisse ex ovo exiguae muscae ; cujus generis muscae plerumque inveniuntur in officinis caseariorum , quod ejusmodi muscis quasi proprium ac naturale sit ova sua caseis imponere , ut vermiculi ex iis prodeuntes sese caseis ingerant , atque illic alimentum ac augmentum suum nacti , denuo in muscas mutantur. Ubi vero hi vermiculi intra caseos ad eam pervenere magnitudinem , ut nudis oculis sensiles facti sint , tum eos *Termes* , vernacula autem lingua *Maaden* , vocare solemus.

Cepi

Cepi tubum vitreum, cujus altera extremitas in ipsa conflatione erat obturata, atque in eo locavi vermiculum vivum: dein indidi eidem tubo (qui mediatum circiter pollicem latus, & digitum, ac quod excedit longus erat) fragmina aliquot casei annosi ac valde pinguis, ut vermiculus ex caseo alimentum quæreretur, egoque simul experirer, an hoc pacto ad plenam produci posset magnitudinem.

Alteram tubi vitrei extremitatem subere obturavi, certo mihi persuadens, vermiculum æque intra tubum obturatum superstitem mansurum, ac in caseo solido, cui undique inclusus jaceret, vivere posse, atque mole accrescere.

Quamvis autem certus essem, hosce vermiculos, cum mortuos, tum vivos non alterius esse generis, quam supra dictum fuit, jussi Casarium, quem semper officinam suam caseis annosis instructam habere sciebam, ut aliquot vermiculos domum meam afferret.

Cepi sex aut octo ex hisce vermiculis, eosque locavi in binis distinctis tubis vitreis, iisque apposui vermiculum mortuum ex eorum numero, quos tu, Vir Clarissime, ad me remiseras, ut hac ratione microscopii ope vivos mortuosque conferrem, atque observarem, atque tum non secus, quam antea, dicere necesse habui, me nullum inter eos discrimen, tam ratione capitis, quam reliqui corporis potuisse dignoscere.

Postquam hi vermiculi per quinquiduum, absque ullo alimento, oclusi fuerant, comperi eos rodentes suber, quo tubi vitrei erant obturati; quando aliquantulum casei tubis indidi, iisque apposui, idque eo fine, ut, si hætenus nondum adeo adulti forent, ut in pupu-

las mutari possent, interim alimenti penuriam non paterentur.

Porro adhibui media ad unum ex hisce vermiculis, ad quietem ac corporis extensionem reducendum (quod & mihi in quibusdam satis pro voto successit) ut hac ratione interiores eorum corporum partes eo distinctius dignoscerem, quando intra eorum corpora vidi multa admiranda, ac passim in motu existentia organa, imo adeo, ut ne millesimo quidem homini persuaderi queat, in animalculo adeo exiguo atque vili tot ac tanta latere ac detegi posse. Modo enim quis sibi persuadere posset, se cordis videre agitationem, mox, non longo ab eo loco intervallo, stomachi motum esse conspicuum, præter varios alios motus. Verum quantumvis in hoc spectaculo oculorum aciem intenderem, nullum tamen sanguinis cursum in iis vasis, quæ pro sanguiferis habebam, dignoscere poteram.

Ubi vero ejusmodi vermiculi institueretur anatome, ejusque intestina microscopii ope oculis admoverentur, eo in casu prodebat se spectaculum tot ac tam mirabilium rerum, ut in stuporem quemvis spectatorem rapere valerent; videre enim licebat, hæc intestina obstita magno numero vasorum, quæ pro vasis habebam sanguiferis.

Magna me quidem incessit cupido sciendi, quibus ex rebus hi vermiculi, præter caseum, alimentum suum quærere soleant, partim quod mihi nunquam extra caseos obvenerint, partim quod ex carnibus subsistere nequeant. Quum enim aliud vermiculorum genus, quos similiter *Termes*, *Maaden* vocamus, quique ex aliis muscis prodeunt, intra novendui spatium ex carnibus perfectum

fectum suum incrementum nanciscantur ; e contra hi vermiculi , qui ex caseo alimentum suum quærunt , majori ad incrementum suum indigent temporis intervallo , nec carnes tanto tempore in aëre incorruptæ permanere possunt , nisi aut sale condiantur , aut fumo expositæ indurentur.

Quæ quum ita sint , concludendum erit , exiguis hisce mûscis ab rerum initio increatam esse proprietatem illam , deponendi ova sua in materia non ita facile corruptibili , inter quam caseum numerare licet.

Liceat jam nobis imaginari hominem illum , ex cujus dente , seu dentibus , vermiculi illi per fumigationem fuere expulsi , aliquo , vel etiam brevi ante tempore vescitum fuisse caseo , in quo vermiculi recens nati , vel etiam ova supra memoratarum muscarum latuerint , atque hosce vermiculos , vel ova , dum caseus dentibus contereretur , integros illæsosque remansisse , atque , postquam in dentium cavitates pervenerint , illic sedes suas fixisse , ac tandem tantopere se dentibus insinuasse , donec partes sensuales arroserint , atque ita magnum illum dolorem excitaverint. Quod vero fumigatio in ore aut dente tantæ fuerit efficacix in vermiculis , ut ejus vi extra dentium cavitates fuerint expulsi , mirum nobis videtur , utpote non capientibus , vermiculos tanta gaudere respirationis vi , ut eâ per fumigationem interclusâ , ipsi cogerentur ex dentibus emigrare.

Ut mihi hac in parte satisfaceret , cepi sphæram vitream , cujus axis trium fere erat pollicum ; atque in qua apertura erat rotunda , crassitie fere æqualis cauli pennæ anserinæ. Sphæræ huic vitreæ indidi decem vermiculos casearios , eosque in eo genere maximos , ac

tum bis terve sulphur ardens , quod ad latitudinem fere dorfi cultri adhærebat festucae tenui cannabinæ , sphaeræ ingessi , atque sulphur intra eam consumi sivi ; atque observavi sulphur hocce ardens illis vermiculis (quantum quidem mihi patebat) nullam attulisse noxam : quumque sphaera hæc vitrea per horam fere , post ingestum ei sulphur ardens , seposita steterat , aperturam ejus naso meo admovi , quando sulphuris odorem etiamnum satis gravem animadverti.

Quemadmodum autem notum est , sulphur accensum non plane in nihilum redigi , verum solummodo in tam minutas dissipari partes , ut oculorum nostrorum aciem effugiant ; ita & hoc mihi in sulphure illo ardenti observare licuit , vidi enim incredibilem numerum minutissimarum particularum sulphurearum , quæ mihi rotundæ videbantur , vitri partibus interioribus adhærentium.

Sphaeram ejusmodi vitream variis temporibus replevi aqua limpida ; atque per hancce sphaeram (loco *vitri polito*) solis radios transire , & in unum focum congregari feci , quando ejus vi chartas , aliasque materias facile ustiles , accendi.

Gratias tibi quam maximas habeo agoque ob horum vermiculorum communicationem , idque eo magis , quod nonnulli antehac sæpius horum vermiculorum originem ex me rescire flagitaverint ; addita hac assertione , non fane hos illic locorum per generationem oriri potuisse , verum sponte sua prodiisse , quum nunc plane contrarium mihi compertum statuere oporteat.

Quem mihi vermiculum , pro tua humanitate , vivum transmisisti , eum etiamnum in vivis servo , nec aliud video ,

video, quam eum, dum penes me fuit, mole esse auctum, eumque usque adeo educare conabor, donec per metamorphosin musca factus fuerit.

Vermiculi hi sunt cute valde dura ac firma, & multis ferendis apti nati.

Non minores habeo gratias Domino *Chamberlaine*, quod mei meminisse non indignatus fuerit, quare obnixte te rogatum velim, ut eum meo nomine quam officiosissime salutes.

Memini ante aliquot annos, meam Uxorem dentium dolore gravissimo affectam, conquestam fuisse, non secus in dentibus suis agi, quam si caro perrodere-
tur.

Quum Medicinæ Doctor, qui eam amitam salutabat, sæpius ad eam advocaretur, dolorque omnibus adhibitis remediis obsequi recusaret, visum tamen fuit, guttam Olei Vitrioli denti cavo infundere, (quem in finem organum quoddam paravi, cujus ope olei Vitrioli gutta ita dentis cavitati ingereretur, ut nulla gingivæ inferretur noxa) eo quidem fine, ut materia hæcce mordax partes nervosas, ex quibus dolor oriebatur, acrimonia sua quasi enecaret.

His peractis, breve post temporis intervallum dolor sedatus erat.

Fieri autem quoque potuit, ut unum pluresve vermiculos, intra dentem cavum latentes, habuerit, quum solita esset magna cum aviditate ac voluptate vesci caseo *Edamensi* annoso, eoque quidem jam putredini obnoxio, immo si putredo tantum album exhiberet colorem, non verebatur caseo illo sæpius uti, etiamsi multis scateret vermiculis. Quæ quum ita sint,

fieri potuit, ut vermiculi illi, de quibus tunc temporis ne quidem cogitavimus, dolorem illum excitaverint, iique per Oleum Vitrioli enecati fuerint.

Visum quoque Tibi, Vir Clarissime, fuit asserere, inter materias abstrusissimas, ac in Philosophia maxime paradoxas, haberi generationem per viva in feminibus masculinis animalcula, nec ingratum fore Regiæ Societati, aliisque Viris eruditis, si materia illa a me ulterius investigaretur.

Nec mirum nobis videtur hocce tuum assertum, cum vulgo quicquid novum audit, offendere soleat, ac præcipue quidem in materia, de qua tot exstant scripta, in qua tantum erratum fuit; circa quam multi præjudiciis occupati simul ac excæcati sunt, aliis contrariæ opiniones Præceptorum tam altas in cerebro egere radices, ut nulla opera evelli queant. Verum non nisi cum gaudio vidi variorum Eruditorum litteras, in quibus ingenue fatentur, me non nisi vera proferre, quum e contra alii multis in rebus longe a vero aberrent.

Nonnulla mihi circa hanc rem investiganda cogitationibus obversantur, si quid autem memoratu dignum obvenerit, nequaquam id ad te transmittere omit-
tam.

Post acceptas posteriores tuas litteras, tradita mihi fuere Acta Philosophica anni præteriti, pro quarum communicatione quam maximas ago gratias.

Scribebas porro, Vir Clarissime, placuisse Regiæ Societatis Symmystis Tibi in mandatis dare, ut liber quidam nuper editus ad me transmittatur, ubi tabulæ æneæ absolutæ ac impressæ fuerint, hunc ego
sum-

summo cum desiderio , gratoque animo expectabo.

Tandem rogatum te velim, ut Nobilissimos Regii Collegii Symmystas meo nomine salutes , me iis ad omnia officiorum genera devinctissimum esse , certos facias.

Vale Vir Clarissime.

Dabam Delfis in Batavis

V. Kalendas Julias. 1700.

E P I S T O L A 131.

DATA AD

SERENISSIMUM

A R G U M E N T U M.

De pressione aëris, cujus vi aqua tubo vitreo non elabitur. Quam pressionem aër in hominem exerceat. Quo pacto Mercurius seu argentum vivum tubo vitreo ingeratur. Rationes depressionis ac elevationis Mercurii intra tubum vitreum. Effectum hocce dependet ab Atmosphæra. Quantum Mercurius aquam gravitate superet. Quantum ponderis habeat pes cubicus aquæ. Ad quam altitudinem aqua intra tubum vitreum subsisteret. Aër in montibus altis tam parum premit, ut respiratio gravis fiat.

S E R E.

S E R E N I S S I M O . . .

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Serenissime Domine.

Post oblatam Tibi quam officiosissime omnem operam, ausim Tibi in memoriam revocare, me nuper eo mactatum fuisse honore, ut quædam, licet non magni momenti a me in rerum naturalium observatione detecta, Tibi exhibere liceret. Inter alia ostendebam, quo pacto aqua intra tenuem tubum vitreum versus altiora adscenderet, quod per solam aëris pressionem peragi me tunc affirmasse memini: addidi quoque, aquam intra tubum vitreum, non nimis longum, licet ab utraque extremitate apertum, atque in situ perpendiculari positum, non tamen ex eo effluxuram, idque eam ob causam, quod exigua illa aquæ copia, tubo contenta, undique vitro quasi agglutinata intra eum hæreat.

Si autem sumserimus tubum vitreum tenuem vacuumque, in quo brevi ante tempore nulla aqua fuit, ejusque altera extremitate aquam attigerimus, aqua illa intra tubum illum, pro ratione majoris minorisve cavittis illius, eousque adscendet, ut ad altitudinem octo decemve pollicum supra superficiem aquæ, cui tubus hicc impositus fuerit, elevetur, idque ob rationes mox memoratas, quod nempe aqua undequaque glutino quodam vitro affixa quasi hæreat, unde fit, ut aqua

H h

tubo

tubo non effluat ; quod præterea aëris pressio intra tubum, quum & aër undique intra tubum vitro agglutinetur, non tanta sit, quam extra eum ; ac consequenter, quum aëris pressio extra tubum vitreum major sit quam intra eum, necessario fiet, ut, ubi tubi extremitate aquam, aliamve materiam fluidam tenuemque attigerimus, licet tubus vitreus in situ perpendiculari teneatur, materia illa fluida intra tubum sursum trudatur, idque ad variam in variis tubis altitudinem, pro ratione majoris minorisve tuborum cavitatis.

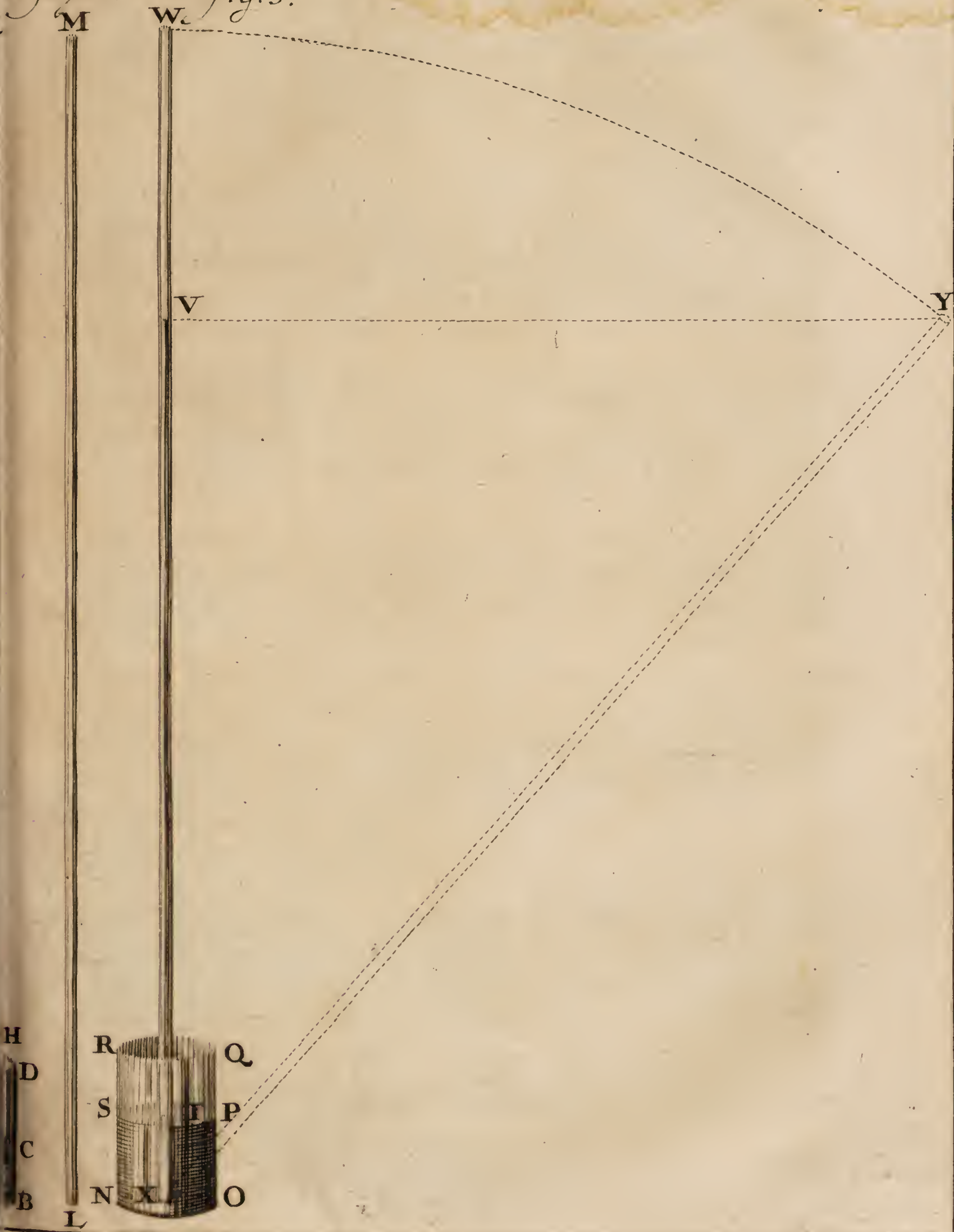
Aliquando conflavi tubos vitreos cavitate adeo angusta, ut in iis aqua ad altitudinem duodecim pollicum supra alterius aquæ superficiem elevaretur. Videatur E. G. Figura 1. quæ litteris A B C D E F demonstrat cyathum aqua repletum usque F C I. aquæ huic impositus est tubus vitreus, cujus diametri cavitas centesimam æquat pollicis lati partem ; tubus autem ille exhibetur litteris G I H K.

Tubo hocce perpendiculariter cyatho imposito, aqua intra eum ascendet supra superficiem aquæ F I C usque ad H, adeoque ad altitudinem sex pollicum laterum.

Affirmavi quoque tunc temporis, tantam esse aëris in nostram Tellurem pressionem, ut moles pedis quadrati pondere quidem bis mille librarum prematur ; addidi, corporis mei superficiem mea quidem opinione septem pedibus quadratis, seu cubicis, non esse minorem, adeoque corpus meum ab aëre premi pondere quatuordecim millium librarum, majorem autem etiam esse pressionem eorum, qui natando sub aquæ superficiem sese immergunt, quippe qui, præter aëris pressionem, etiam aquæ ipsius pressione graventur, idque magis minusque,
pro

1. fig:2.

fig:3.



pro ratione altitudinis, qua sub aqua subsederunt, nec tamen ea pressio ipsis quicquam officit. Placuit tunc temporis Tuæ Serenitati rogare, unde mihi innotescere potuerit, tantopere nos aëre premi, ad quam interrogationem me debita reverentia respondisse memini, id demonstrari posse ope aquæ atque argenti vivi, quumque id meum assertum tunc pro viribus, cum rationibus, tum ope tubi vitrei lati, probare satagerem, animadverti, mea verba non sine contradictione recepta fuisse.

Liceat ergo mihi, salva reverentia Serenitati Tuæ debita, narrare, tam apud Anglos, quam apud Nostros, atque aliis in regionibus, vulgo in usu esse tubos vitreos, qui Mercurio repleri solent. Hos quidem adhibent sex supra triginta pollices longos, alii vero longiores, ego vero uti soleo tubis quadraginta duos pollices longis. Tubi hi Barometrorum nomine insigniuntur.

Nunc mihi solummodo animus est repræsentandi, quo pacto cum tubis illis vitreis, Mercuriique in eos infusione agere soleam. Eos enim jam ante viginti quinque, & quod excurrit, annos in proprios usus concinnare cœpi.

Jussi ergo, ut in officinis, in quibus vitra conflare solent, in meos usus conflarentur varii tubi vitrei, varixque longitudinis, quos tunc ad eam adapto longitudinem, quæ mihi visa fuerit.

Verbi gratia, Figura 2. litteris L M. exhibetur tubus vitreus quadraginta duos pollices longus, hunc ego ad litteram L flando obturavi, ac dein in situ perpendiculari positum per aperturam M Mercurio, seu, argento vivo, puro replevi.

Hoc peracto digitum quam arctissime imprimo aperturæ M, ne ex tubo, dum eum plane inverte, quicquam Mercurii effluat.

Dum tubum hunc, Mercurio repletum, aliquoties inverte, exiguam illam aëris copiam, quæ sub Mercurio vitro adhæret, quantum fieri potest, in unum colligo locum. Locum hunc in tubo circa M, exigua aëris copia, non vero Mercurio, repletum, iterum Mercurio oppleo, usque adeo ut Mercurius extra tubi os emineat, quando exiguam suberis particulam, aperturæ M, occludendæ adaptatam, aliquantula vehementia aperturæ imprimo, unde fit, ut argentum vivum, ei suberis parti, quæ tubo imprimitur, cedens ad eam quantitatem ex tubo effluat.

Antequam hæc fiant, ad manum habeo pyxidulam ligneam tornando excavatam, cujus diametri cavitas non multum pollicem superat; eam repræsentatam videre licet Figura 3. litteris NOPQRS.

Pyxidulæ hujus fundum texi guttis ceræ illius sigillaris, quam Nostrates *Lak* vocare solent, nec tamen hæ guttæ fundum æqualiter tegunt, eumque planum reddunt; idque partim, ut Mercurius eo liberius tubum ingredi egredique possit, partim, ne per ligni poros ullus in tubum adscendat aër, alias & in eum usum cyathum vitrum adhibere soleo.

Pyxidulæ huic, eum in modum adornatæ, indo Mercurium ad altitudinem mediati pollicis, quando pyxidulam usque adeo oblique, atque in alterum latus inversum teneri curo, ut Mercurius non effluat, ac tunc ego tubum vitreum, subere pollicis ope compresso, ad eam inverte obliquitatem, ut suber pyxidulæ fundo, atque sub Mercurio ea contento, insistat.

His

His peractis, tubum vitreum ac simul pyxidulam ad situm perpendicularem erigo, quando tubum vitreum aliquantisper ab pyxidulæ fundo attollo, adeo ut operculum subereum, ob Mercurii gravitatem, ex tubi orificio extrudatur, ac simul tantum argenti vivi ex tubo effundatur, donec subsistat ad eam intra tubum altitudinem, quæ cum aëris, in quo vivimus, gravitate conveniat.

Verbi gratia, si cœlum fuerit serenum, solque splenderit, Mercurius prope ad altitudinem viginti & novem pollicum intra tubum vitreum consistet.

Figura 3. T V W exhibetur tubus vitreus, qui usque ad W argento vivo fuit repletus, antequam operculum subereum ex eo extruderetur; nunc vero Mercurius subsistit ad altitudinem litteræ V, quæ ab V ad T est novem supra viginti pollicum nostrorum. Ubi vero graves imbres, procellis permixti, mortales affligunt, eo in casu Mercurius plus integro pollice intra tubum deprimetur.

Ratio vero, ob quam Mercurius ad pollicis altitudinem deprimatur, vulgo censerī solet, quod Atmosphæra, quæ vulgo altitudinem 27000 pedum habere putatur, tunc 900 pedes sit depressior; quod pressio aëris, quam nos haurimus, in singulis 900 pedum altitudinis intervallis, æqualis sit cum pressione, qua Mercurius ad altitudinem pollicis affici solet.

Non tamen hæc eo modo ponuntur, quod ego mihi persuadeam, Atmosphæram multo esse altiore, nec passim unius ejusdemque gravitatis esse censerī queat: sicuti enim in materia fluida heterogenea semper particulæ graviores, quæ in ea repperiuntur, versus fundum subsident, eadem ratione rem sese in aëre habere

existimo; ac si aër ad altitudinem 900 pedum coactatus, circa tellurem nostram tantam haberet pressionem, ut pressione unius pollicis Mercurii æqualis foret, superior tamen Atmosphæraë tractatus multo minorem exerceret pressionem; quæ quum ita sese habeant, necessario sequitur, Atmosphæram esse altiore 27000. pedibus.

Ut verò tubus ille vitreus ita tractatur, ut parte illa, quæ Figura 3. littera T. repræsentatur, quantum fieri potest, locum suum fervante, pars superior lento motu, loco suo moveatur, ut V. G. ab W versus Y, sequetur, ut hoc in casu Mercurius altitudinem VY intra tubum sit servaturus, initio sumpto ab I, quæ est superficies Mercurii pyxidula aut cyatho vitreo contenti; ea vero altitudo censeretur licet esse 29 pedum, quando tubus vitreus Mercurio plane repletus erit.

Si autem eundem tubum vitreum veloci manu loco suo, ac quidem ab W ad Y moveamus, eo in casu per aëris pressionem Mercurius tubum tam subito replebit, ut vitri extremitatem superiorem feriat vi quadam.

Antehac ex observationibus a me institutis censui, Mercurium quater supra decies aquam ponderis superare; alii vero affirmant Mercurium $13\frac{1}{2}$ graviorem esse aqua.

Alter quoque asserit, Mercurium $13\frac{1}{3}$ esse graviorem aqua puteali; aliud vero Mercurii genus $13\frac{2}{3}$ gravius esse aqua puteali.

Si autem Mercurius $13\frac{1}{2}$ gravior aqua puteali, ad altitudinem 29 pollicum consistat, ex eo sequitur, aquam quam proxime elevandam esse ad altitudinem $39\frac{1}{2}$ pollicum, antequam conveniat cum gravitate argen-

genti vivi. Si vero posuerimus, Mercurium 14 esse graviorem aqua pluviali, necesse erit, aquam elevari ad altitudinem 406 pollicum, id est 34 pedum, exceptis binis pollicibus.

Jam notum nobis est pedem cubicum aquæ, ex vulgaribus canalibus haustæ, pondus habere 65 pedum, unde sequitur aquam subsistentem ad altitudinem 391½ pollicum, seu paulo plus quam 32 pedum septemque pollicum, ac pro fundo habentem pedem quadratum, fundum illum pressuram pondere paulo majori quam 2120 librarum, atque eandem quoque pressionem præstabit Mercurius, si in fundo pedis quadrati altitudinem habuerit 29 pollicum.

At in alia regione, non longe a nostra dissita, aëre ad eandem altitudinem elevato, Mercurius altitudinem habebit 30 pollicum, quod pedis nostra mensura paulo sit major.

Observatum fuit in Anglia, ubi Barometrum locaretur in loco octoginta pedes alto, tunc Mercurium decimam pollicis partem deprimi, ubi vero elevaretur Barometrum ad altitudinem 160 pedum, eo in casu Mercurium ad $\frac{2}{7}$ partes pollicis desiderare.

Habet quidem Anglia Viros Doctos tanta curiositate ac diligentia præditos, ut non solum integro anno Mercurii elevationem ac depressionem observaverint, sed & Vir quidam Clarissimus organum quoddam excogitavit, cujus ope, ad centesimam etiam pollicis partem Mercurii elevationem depressionemque, ac consequenter etiam aëris pressionem, integro anno ter singulis diebus (mane nempe, meridie, ac vesperi) observavit annotavitque, addita insuper cœli temperie, ventis, ac quantum pluvix intra certos terminos subinde deciderit.

Si

Si autem possibile foret construere tubum vitreum quadraginta pedes longum, altera vero extremitate obturatum, ilque, aqua ei infusa, inverteretur, atque ita aquæ imponeretur, eundem in modum, quo cum tubo Mercurio repleto egimus, tum aqua intra tubum desidebit ad 32 pedum altitudinem, aut saltem ei prope accedentem, pro ratione majoris minorisve ab aëre pressionis: ubi vero Mercurius ob minorem aëris pressionem unum pollicem deprimeretur, tum aqua in illo tubo plus integro pede desidebit.

Ubi Illustris Regis cujusdam Legatus, me co dignabatur honore, ut iterum me inviseret, incidit quoque sermo in aëris pressionem, cui Vir ille non modo ad stipulabatur, verum addebat, se in itineribus suis tam altos transcendisse montes, ut ob exiguum illic locorum aëris pressionem ipsa respiratio gravis foret.

Ut verbo dicam, aëris illa pressio, supra memorata, stabilitur communi suffragio Eruditorum, tam in *Italia*, quam *Gallia*, *Anglia*, nostrisque Regionibus.

Maxima differentia, tam in elevatione quam depressionem Mercurii, quæ per integrum annum accidit, fuit $1\frac{38}{100}$ pars pollicis, quæ observatio fere cum meis convenit.

Cæterum quam enixissime Serenitatem Tuam rogam velim, ut meam, in hisce ad Serenitatem tuam mittendis audaciam æqui bonique habere haud dedigneris; nunquam enim ego eo processissem audaciæ, nisi Nobilissimus ... mihi animos addidisset. Verum hisce finem imponam.

Dabam Delfis Batavorum

1700.

EPI.

E P I S T O L A 132.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE
VIRUMD^m. JOHANNEM SLOANE

Regiæ Societatis Londinensis Actuarius.

A R G U M E N T U M.

De vermiculis in pupulas mutatis, ex quibus muscæ exiguæ prodire. Muscæ præ alimenti penuria mortuæ. Muscis alimentum subministratum. Muscarum coitus. Muscarum fæmellæ, postquam semel coierant, alium coitum renuebant. Muscæ ova pariunt. Ex illis ovis vermiculi prodeunt. Vermiculus ad me missus in exiguam muscam mutatus fuit.

CLARISSIMO DOCTISSIMOQUE VIRO

D^o. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Vir Clarissime.

Posteriores meæ litteræ, Tibi inscriptæ, datæ fuerunt sexto Kalendas Augusti, in quibus narravi, me aliquot vermiculos, qui ex caseo alimentum incrementumque suum habere solent, inclusisse sphaeræ vitreæ, eosque sulphure fumigasse. Vermiculi hi omnes (excepto uno nondum adulto) intra paucos dies in pupulas mutati fuere, ac deinde ex illis pupulis exiguae prodire muscæ, quæ, postquam per quatrimum quinquiduumve per vitrum volitaverant, mortuæ sunt.

Hoc viso, vitrum purgavi ab excrementis, quæ pupulæ egerant, quæque vitro adhærebant; quumque censerem, muscas præ alimenti penuria esse mortuas, sphaeræ vitreæ indidi fragmentum casei. Quum autem sphaera vitrea, aqua expurgata, etiamnum aliquantulum madida foret, ad molem fere guttæ aquæ desedit versus vitri inferiora, ubi caseus locum suum habebat. Dein iterum alias muscas, quæ indies ex pupulis, in quas vermiculi ex caseo viventes mutati fuerant, prodibant, (quasque in pyxidula lignea occlusas fervaveram) sphaeræ vitreæ ingessi.

Quam primum hæ exiguae muscæ sphaeræ vitreæ ingestæ

gestæ erant, ilico sese ad coitum accingebant; ac per quindecim quidem temporis minuta corporibus unitæ permanebant. Imo videre contigit exiguam muscam, quæ vix ex cortice prodierat, nec alas ad mediam longitudinem extensas habebat, jam coeuntem. Ubi vero muscæ, quæ coierant, jam a se invicem discesserant, aliquoties alius accedebat mas, ut cum foemella coiret, verum foemella coitum non sinebat, partem corporis posticam versus inferiora, ac simul antrorsum inflectens, quo motu mari aditus ad coitum impediébatur.

Exiguæ hæ muscæ, sphæræ vitreæ inclusæ, die 29 Augusti, octo erant numero, easque quotidie observaveram, ut ova, quæ forte pariturae erant, detegerem; atque tunc temporis animadverti varia exigua ova oblonga parti inferiori fragmenti casei adhærentia. Ex his liquebat, hæce muscas sine alimentorum adhibitione subsistere non posse, multa enim excrementa, ab iis egesta, vitro adhærebant; atque muscæ, postquam sexiduum octiduumque intra sphæram vitream occlusæ fuerant, etiamnum tanta velocitate volitabant, quam si recens ex pupulæ involucro evasissent.

Die 31 Augusti ova duplo quidem majori numero apparebant, quam ante biduum, atque videbam duos minutos vermiculos, qui recens ex ovis exclusi erant in vitro, prope particulam casei, prorepentes.

Ipsis Kalendis Septembris nullos vermiculos, nisi post attentam observationem detegere poteram, quod quidam plane sese caseo insinuaverant, ex aliis vero aliqua tantum corporis pars extra caseum prominebat.

Hæc corporum in caseum mollem penetratio facillimo negotio peragi potest, quum vermiculi partem capitis anteriorem armatam habeant binis exiguis denti-

bus, qui, ubi illis non utitur vermiculus, intra caput abduuntur.

Animalculorum horum, recens ovis exclusorum, corpora non majora erant arenarum granulis, verum hodie jam tantopere mole aucta sunt, ut quorundam corpora jam quadruplo longiora, atque ex æquo quoque crassiora evaserint; jam vero pleræque muscæ expiraverant.

Vermiculum a Te, Vir Clarissime, ad me transmissum, atque, ubi posteriores ad Te litteras darem, etiamnum superstitem, inclusi tubo vitreo, cujus altera extremitas conflatione clausa erat, altera vero extremitas operculo subereo obturata; at antea tubo indideram frustulum casei, ut hac ratione eum viderem ad justam provectum molem, tum generis sui mutationes subeuntem.

Post elapsos circiter quatuordecim dies, animadverti eum in pupulum mutari incipere, licet meo quidem judicio nondum ad justam excrevisset magnitudinem, unde concludebam, eum in muscam mutatum non iri.

Verum contrarium comperi; post aliquod enim temporis intervallum, vidi muscam per tubum cursitantem & volitantem, ac juxta eam jacentem animadverti pupulam evacuatam, altera sui parte apertam, per quam aperturam musca evaserat.

Liceat mihi pupulam, ac muscam mortuam, ortam ex vermiculo a Te ad me misso, Tibi, Vir Clarissime iterum transmittere.

No. 1. Chartula est, cui pupula illa, ac musca, involutæ jacent.

No. 2. Alia est chartula, cui involuta sunt varia pupularum involucra evacuata, nec non muscæ mortuæ,
quæ

quæ ex illis prodire, ex quibus ipse, Vir Clarissime, videre poteris, pupulas muscasque sibi mutuo omni ex parte simillimas esse. Verum hisce finem impono, postquam testatus fuero Doctissimis Regiæ Societatis Sym-
mystis animum meum ad omne officii genus devinctis-
simum.

Vale Vir Clarissime, & me ama.

Dabam Delfis Hollandorum

VII. Idus Septembris 1700.

E P I S T O L A 133.

DATA AD

VIRUM DOCTISSIMUM

A R G U M E N T U M.

De apibus, iis non plus adscribendum scientiæ ac ingenii, quam aliis animalibus. Quo pacto favos suos construunt. Earum organa. Quid cuique creaturæ innatum sit. Inter multa exigua animalcula volatilia solæ dantur apes, quæ Hyeme superstites permanent. De theca aculeisque apium. Qui vulgo apium Rex cluet, est fæmella, quacum omnes in examine apes coire satagunt. Absque favis constructis apes subsistere nequirent. Multæ de apibus fabulæ narrantur. De aranea. De apum Rege, perperam sic dicto, ac magno ovorum numero. Nimum jam sapit Orbis eruditus, quam ut omnia, quæ olim de apibus in litteras relata fuere, pro veris probisque recipiat.

VIRO

VIRO DOCTISSIMO

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

Perlegi, Vir Doctissime, librum, in quo magnificentia atque amœnitates villæ aulæque *Roosendaliæ* describuntur. Doleo certe, me ejus spectaculo gaudere non potuisse: animus mihi quidem fuit eam visendi, verum comitum in itinere voluntati obtemperare malui. Interim tanto ex ejus libri lectione accensus sum desiderio, ut, si Deus vitam sanitatemque concesserit, facile futurum sit, ut ejus videndæ causa anno proxime secuturo iter aggressurus sim.

Narratur inter alia hoc libro casus cujusdam alvearii apibus repleti, ac ab equo in transitu resupinati, quæ nempe ratione, apes equum persecutæ fuerint, quæ occasione adduntur multa admiranda circa apium œconomiam, organa, ordinumque respectu Regis ab iis servatarum.

Me quod attinet, ego apibus non plus ingenii adscribere soleo, quam aliis animalculis volatilibus: ac quæcunque ab iis peraguntur, necessario ipsarum naturæ increata sunt, ut earum genus propagari queat.

Memini, me anno 1673 scripsisse ad Regiam Societatem Londinensem, apes favos suos non construere in modum artificis cujusdam solertis, verum pro ratione oculorum suorum, ac modo, quo ii in capite locati sunt; quippe qui ordo sit omnium maxime concinnus.

Tunc temporis quoque asserui, ac simul figuris ob
oculos

oculos posui (quæ eodem anno 1673. Londini in actis Philosophicis typis edita fuere) apes instructas esse binis organis , quæ concinno ordine juxta capitis partem inferiorem locata sunt , organa hæc multis articulis instructa sunt , atque eorum ope , siquid ego video , apes opus suum peragunt.

Præterea dixi , apem instructam esse binis aliis organis juxta supra memorata sitis , quorum ope particulas cereas , quæ ex plantis crescentibus propelluntur , abstergat , atque cruribus applicet.

Adjeci , apem eodem loco habere organum multimembre , multisque pilis obsitum , cujus ope apis mel ex floribus vel ex herbis abstergat , ac dein ori aut pectori ingerat , quando mel sugendo ab hoc organo avulsum intra pectus conditur ; non alio fere modo , quam quo Olearii dolia olearia expurgare atque extergere solent , immissa scilicet illis cauda vulpina , quam tum inter digitorum intervalla pertrahunt , atque hoc pacto oleum in abstersione doliorum imbibitum exprimunt.

Notum est , cuivis animalculo , quantumvis vili in oculis nostris , ab rerum initio innatum esse , ova sua illic loci deponere (si nempe ipsa animalcula apta nata non sint pullis suis alendis) ubi foetus alimenta sua adipisci queant.

Ne jam mentionem faciamus varii generis erucarum , muscarumque ; nunquam videbimus Gallinas nostras , Perdices , Aves aquaticas &c. nidos suos in arboribus altis construere ; quod aves illæ pullis suis alimentis subministrare nequeant. Quod si secus fieret , pulli , quibus a natura inditum est matres sequi , ex ovibus prodeuntes , statim ex altis arboribus in terram decidentes enecarentur.

Animalcula autem volatilia minutiora, qualia sunt crucæ, muscæ, &c. haud ita diu post ovorum partum moriuntur, ac solæ inter omnia (quantum quidem mihi hætenus innotuit) apes superstites manent, quæ tamen, quemadmodum a me memoratum fuit, non ultra septimam ætatem durare solent.

Anno quoque 1673 exhibui in apibus thecam, in qua bini aculei, uncinis suis instructi, conditi sunt, hi ordine admodum concinno siti sunt: memoravi quoque, quo pacto primum theca extra apis corpus proferatur, ac dein aculei extra thecam. Aculei hi in ipsa punctione ferræ in modum moventur, atque secum ferunt aliquantulum liquoris; quem liquorem dolorem quoque ac intumescenciam in parte læsa efficere ego mihi persua-deo.

Dum huic aculeorum apum investigationi intentus eram, ac deinceps per multos annos continuos, multas in horto meo intercepi apes, earumque institui anatomen, ut, si pote, quædam in earum corporibus ova detegerem; verum ea non inveniens, ac præterea sciens, apes Hyeme superstites manere, atque alimentis vesci; necesse habui alia de apibus cogitare, quam quidem vulgi dictat opinio. Si enim inter apes totidem forent foemellæ, quot mares, quemadmodum in plerisque aliis animalculis minutioribus obtinere solet, qua quæso ratione earum genus subsistere posset? Si enim unaquæque foemella non plus quam centum procrearet pullos, idque ad minimum bis terve quotannis, necessario aliquot centenis vicibus plures generarentur apes, quam quidem nunc observare licet, ac præterea tanta indigerent alimentorum penuria, ut præ eorum penuria necessario exspirarent.

Quæ quum ita sint, facile credo apum examinibus hoc a Natura inditum esse, ut in suarum numero non plures una habeant foemella, quam vulgo Regem vocare solent, omnesque mares eam foemellam continuo cingant, ut cum ea coeant: huic vero foemellæ a Natura inditum est, ut sese ad coitum præbeat, atque absque coitu, foemella illa, quam perperam Regem vocant, infœcunda foret, verum post coitum tot parit ova, quot ad examen apum constituendum requiruntur.

Rex hic falso dictus semen proferre dicitur. Verum hocce assertum meæ hypothese minime congruit, quod apud me extra omnem dubitationis aleam positum sit, omne semen esse masculinum; quodque quum ova ab foemellis pariantur, semina tamen masculina, in quibus passim multa millia animalculorum vivorum detegi solent, ea sint, quæ foemellarum ovis fœcunditatem conciliant.

Postquam sæpius de apum generatione cogitavimus, ejusque modum attente consideravimus, concipere non potuimus, qua ratione absque favorum constructione, eorumque in arboribus cavis, aliisve cavitatibus, locatione, apes in locis desertis genus suum propagare queant. Quo enim loco apum ova locari possunt, ubi vermiculi, ovis exclusi, alimentum suum, quod eorum incremento inserviat, petere queat?

Ufus nos docuit, vermiculos, qui ex Curculionum ovis excluduntur, non aptos esse ad reptandum, atque alia alimenta quærere non posse. Idcirco Natura Curculionibus indidit aptitudinem frumentorum grana aliquatenus perforandi, atque foramini ovum ingerendi, ut vermiculus, ex ovo prodiens, alimentum incrementumque suum ex ipso frumenti grano petere queat.

Datur

Datur quoque inter alia animalculum quoddam volatile, quod nisi ova sua collocet in ipsis gemmis florum malorum, ex quibus foetus incrementum suum capere debet, genus suum, quantum quidem nobis innotuit, nequaquam propagare posset.

Notum cuique est, quantum nugarum de formicis narratur, quum tamen variis experimentis edoctissimus, industriam illam, quam formica adhibet in cibis congerendis, non eum in finem adhiberi, ut hyeme ex iis vivat: eo enim tempore formica plane immota, atque absque ullo cibo jacet, quum præ frigore nequaquam progredi queat: verum ea ciborum coacervatio solummodo inservit, ad minutissimos vermiculos, recens ex ovis eorum exclusos, nec arenarum granulis majores (quique non modo inepti sunt ad alimenta quærenda, verum etiam ad proreptandum) alendos.

Ubi vero vermiculi illi, ope ciborum a formicis subministratorum, tantum incrementi acceperunt, ut ad justam magnitudinem pervenerint, tunc iidem telæ suæ se involvunt, atque intra telam in formicas mutantur. Tale vero corpusculum vulgo formicæ ovum vocatur, quum tamen illud corpus verum formicæ ovum millies quidem mole superet. Et quot non inter vulgus sunt errores, circa formicarum œconomiam ordinemque?

Ut verbo dicam, quantumvis vilia nobis videntur animalcula, in omnibus & singulis ad stuporem usque detegere licebit ea, quæ eis a Natura indita sunt. Immo nuper sæpius Araneam, detestabile illud multis animalculum, observavi, ejusque anatomen institui, visurus sanguinis in ea circuitum, oculos, ungulas, aculeos, mirificamque fabricam organi, ex quo telæ ejus fila (quæ incredibili sunt numero ac tenuitate) prodeunt.

Et quid quæso aranea efficit, nisi quod ei increatum ab rerum initio fuit? Atque hoc ab una ad aliam propagatur.

Dum hætenus chartæ mandaveram cum ea, quæ usus me docuit, tum & cogitata mea super eis, die 14 Septembris nactus fui ab Apiario quodam, qui jam longo ante tempore mihi id promiserat, binas apes, vivam alteram, alteram vero mortuam, ex earum numero, quas vulgo Reges vocant.

Illico mortuum illum Regem, ut vocant, observavi, animadvertique corpus ejus multo longius esse, quam vulgarium apum, detexi quoque in eo thecam, binosque aculeos in theca repositos, haud absimiles iis, quibus aliæ apes instructæ sunt.

Præterea hæc apis non minus apta erat ad favos construendos, ceram melque adferendum, quam apes vulgares: æque enim instructa erat illis organis, quæ armos, scalptra, ac spongiam vocare soleo, ac aliæ apes.

Dein corpus ejus aperui, atque ex eo exemi incredibilem numerum ovorum oblongorum, unde concludere necesse habui, non alium in finem corpus hoc tanta mole creatum esse, quam ut tot ovis gestandis par esset.

Hæc ova, quorum multa quadruplo fere longiora erant, quam crassa, quæque jam justam suam magnitudinem nacta esse cernebam, jucundissimum mihi præbebant spectaculum: ovi enim putamen non alio modo sese oculis prodebat, quam si ex partibus testaceis conflatum foret.

Quod ad vivam attinet apem, ea maxime cruris parte erat truncata, atque alterum crus, priori vicinum, etiam quadam sui parte erat truncatum, adeo ut apis non sine molestia progredi posset.

Posteriorem hanc apem tubo imposueram vitreo, ejusque situm ita ordinaveram, ut ab utraque extremitate subereo operculo insidere posset, quod vitrum ei justo frigidius esse existimarem.

Ab utraque tubi extremitate tantam reliqueram aperturam, ut per eam mel tubo ingerere possem: quando apis mel magna aviditate, ope organorum, quibus apum capita instructa esse antea dixi, corpori suo ingerebat.

Alterum quoque adornaveram tubum vitreum, ut apem in eo locare possem, ubi forte excrementis suis priorem tubum conspurcasset. Tubum autem vitreum imposui thecæ lignæ, atque ita in sacco meo circumtuli, quod a me factum fuit, partim, quod tubus, ex tenuissimo conflatus vitro, facile admodum contractus fuisset, partim, ut apis sat coloris haberet.

Verum sequenti mane vidi apem moribundam, ac brevi plane extinctam.

Cadaver aperui, verum nulla ex eo exemi ova, quæ tantæ molis forent, ut ea pro veris ovis tuto habere possim: unde concludendum fuit, posteriorem hanc apem brevi ante tempore ova sua exonerasse: ea vero, quæ pro ovis habere possent, valde erant minuta.

Ex hac & præcedenti api, exemi corpusculum rotundum, mole fere æquale crasso arenæ grano, cujus corpus variis rugis erat contractum; ubi autem illud aperirem, in priori api videbatur ei inclusum esse vermiculi corpus, verum in posteriori nondum usque adeo processerat.

Varie mihi ad hocce spectaculum incidere cogitationes, verum antequam aliquid de iis dici ac definiri queat, plurimum opus foret instituta Anatome, quæ hætenus nobis deest.

In harum apum anatome tantam detexi vasorum organorumque copiam, ac præcipue in animalculo hoc posteriori, quod paulo circumspectius quam prius tractavi, ut vix verbis exprimi queat.

Vir quidam Eximius mihi in manus tradidit librum Apiarium, conscriptum a *Theodoro Clutio*, in quo libri primi argumentum est, de mirabili origine, natura, proprietatibus, efficaci ac rara operatione apum: nec non de admiranda earundem politia ac regimine, tam respectu Regis, quam inter se.

Verum hunc ego librum non nisi in transitu subinde inspexi. Ego utique plane mihi persuadeo, plus jam sapere Orbem eruditum, quam ut hisce, similibusque figmentis fidem adhibeat. Vix autem dubito, quin ea, quæ ego de hisce affirmo, etiam alii de me meisque dicturi sint. Verum ad talia ferenda animum habeo præparatum; unicus mihi scopus est veritates detegere ac in aprium collocare: ac si comperero, me alicubi a vero deviasse, lubens meritoque errorem meum confitebor.

Ignoscas, quæso, Vir Doctissime, audaciæ meæ, quæ te in gravissimis tuis negotiis interpellare, ac vilibus meis experimentis cogitatisque molestiam faceßere sustinui: hæc enim promiscue, ac prout cogitationibus incidere, in chartam conjecta fuere. Verum finio.

Vale Vir Doctissime.

Dabam Delfis in Batavis

XV. Kalendas Julias. 1700.

E P I S T O L A 134.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE
VIRUMD^m. JOHANNEM SLOANERegiæ Societati Londinensi ab Actis &
Secretis.

A R G U M E N T U M.

De muscis nigricantibus, insidentibus arborum frondibus, quarum folia obsita erant minutis animalculis. Quo alimenti genere hæ muscæ usæ sint. De muscarum ovīs. Hæ muscæ aquam plane averfantur. Animalcula, quæ absque coitu fœtus produnt. Animalcula viva sua sponte oriri nequeunt. Ea matrum uteris contenta, jam prædita sunt materia quadam seminali. Mutantur ex animalculis pedibus progredientibus in volatilia. Ejus generis animalcula mortua occlusa, ex quibus muscæ alterius fabricæ prodire. Rationes, ob quas hoc fieri potest. Delineatio quantitatis horum animalculorum, eorumque cuticulæ microscopii ope observatæ. Admiranda eorum fabrica, ut & muscarum ex iis ortarum. Pupulæ intra vitrum occlusæ, ac quænam animalcula ex iis orta fuerint. Unci incurvi, quibus pupularum pars postica instructa est.

CLA-

CLARISSIMO DOCTISSIMOQUE VIRO
 D^o. JOHANNI SLOANE
 ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Vir Clarissime.

Posteriores, quas Tibi inscripsi, litteræ datæ fuere VII Idus mensis præteriti, eas Tibi tuto traditas fuisse quam maxime desidero. Interim hæc iterum meas, viles licet, observationes, ac annotata, ad Te transmittere non vereor.

Multis abhinc retro annis arbores frugiferæ, circa Urbem nostram, non lætius florere visæ fuere, quam ipso quidem hoc anno, nec etiam magis obsitæ genere quodam muscarum nigricantium, quæ meo quidem oculo paulo erant minores nigris illis muscis, quæ præteritis annis arbores infestare visæ fuerint.

Hocce spectaculum me permovit ad aliquoties quædam arborum folia, nec non aliquot flores mali Cydonii, multis muscis nigris obsitos, tubo vitreo occludendum, idque eo magis, quod communis ferret opinio, tantam ex harum muscarum ovis orituram erucarum copiam, ut nullos in arboribus fructus residuos relicturi forent; ac tum comperi muscas hæc non supra biduum superflites mansisse, quarum quædam, antequam exspirarent, magnum numerum ovorum oblongorum pepererant.

Vitæ harum muscarum brevitās mihi non aliunde procedere

cedere videbatur, quam quod alimentorum laborassent penuria ; idcirco omni ope niti statui , ut detegerem, quid muscæ hæ, dum arborum foliis insiderent, facere solerent, atque animadverti, muscas hæc maximo numero insidere frondibus Prunorum , immo & eas in folia convoluta harum arborum penetrasse.

Hæc Prunorum, aliarumque arborum, quibus muscæ maximo numero insidebant, folia onerata erant magna copia minutorum animalculorum, qualia sæpe numero in frondibus uvarum ursinarum ac cerasorum reperiri solent, quæque animalculorum genera Nostrates *Pediculos* vocare solent; inter ea autem unum genus viridem exhibet colorem, atque alterum, cujus animalcula paulo sunt minora, ac non plane ejusdem fabricæ, nigricantem. Utrumque hoc animalculorum genus in muscas mutari solet.

Hisce animadversis , primum cogitare cœpi, has forte muscas nigricantes eum solummodo in finem se arborum , ac præcipue quidem Prunorum Ceraforumque frondibus applicare , ut ex magna illa copia pediculorum illorum recens natorum , quorum plerique arenas granulis haud majores erant, alimentum suum quærerent. Verum re penitus perspecta, liquido mihi patuit, eas hisce animalculis nihil noxæ afferre, sed muscas organa , in capitum parte anteriori posita, hinc inde inter & juxta illa animalcula motitare, atque succum ex foliis prodeuntem (ac protrusum ex foraminibus, quæ animalcula illa, pediculi dicta, in iis excavant, ope organi , quo capitis eorum pars anterior instructa est, ut hoc pacto ex foliis alimentum suum petant) lingere.

Die Maji 20. quatuor exigua folia ex Pruno decerpfi,
L 1 eaque

eaque tubo magno vitreo inclusi ; hisce foliis infidebant triginta sex muscæ nigricantes, præter alias, quæ avolaverant : eadem quoque foliola obsita erant aliquot centenis eorum animalculorum, quæ pediculos vocitant, atque inter ea multa, quæ recens ex matrum corporibus exclusa fuerant.

Pleræque ex hisce triginta sex muscis foemellæ erant, quæ omnia ova sua etiamnum secum habebant, excepta unica, quæ ova sua in acervum juxta vitrum accumulaverat.

Bina inter hasce muscas detexi genera, inter quæ hoc solummodo intercedebat discrimen, quod tunicæ cornæ, in quibus organa optica locata sunt, in paucis quibusdam quadruplo majora forent, quam in reliquis.

Ex visis liquebat muscas hasce hætenus nullam (quantum quidem mihi animadvertere licuit) floribus sive frondibus, intulisse noxam.

Ea in opinione confirmatus fui, postquam variarum muscarum organa, quibus caput instructum est, attentius consideraveram, atque in iis nullam detegere poteram partem, quæ apta nata videretur ad arborum folia perforanda penetrandaque, aut vel minimam ejus aptitudinis referret speciem. Ex his igitur observationibus cogitare cœpi, muscas has nigricantes omnes suum alimentum solummodo ex succis affluentibus quærere solere.

Quum tubus meus vitreus ea ratione adornatus foret, ut altera ejus extremitas in ipsa conflatione esset obturata, altera vero operculo subereo eatenus clausa, ut aeri tamen introitus exitusque pateret, comperi hoc pacto, ex exhalationibus foliorum muscarum ac animalculorum, tantum humorum intra tubum productum esse, atque vitro adhærere, ut neque muscæ, neque mi-

nutio-

nutiora illa animalcula , progredi nequirent , verum vitro quasi agglutinata exstinguerentur. Præterea mihi persuasi , exiguam illam intra tubum aeris mutationem , animalculis illis muscisque mortem attulisse maturiorem , quam quidem ipsis eventura fuisset , si liberum aerem haurire potuissent. Idcirco alium sumsi tubum vitreum , eique imposui muscas sæpius memoratas , nec non quinque sexve folia , quæ etiam animalculis , pediculi dictis , obsita erant : dein utramque tubi extremitatem involvi linteï quodam genere admodum raro apertoque (quod *Gaas* vocant Nostrates) ut hoc pacto aer integrum tubum libere permeare posset : cogitaveram enim , muscas ova sua , quæ hætenus pepererant , non opportuno tempore , ac quasi moribundas peperisse , quemadmodum mihi non semel in ejusmodi animalculis videre antea contigerat.

Hoc a me peractum fuit die 23 Maji , quo tempore etiam comperi muscas illas , quas occludebam etiam , ovis esse gravidas , verum multo minorem animadverti copiam muscarum arboribus insidentium , quam quidem ante triduum in iis videram.

Circa illud tempus mihi narrabatur , littora nostra maritima , præ muscarum nigrarum ea insidentium copia , nigrum induisse colorem. Hujus spectaculi videnti cupidus adii littus nostrum , visurus simul , num ex muscæ convenirent cum iis , quæ antea arbores nostras infederant ; sed eo delatus , ne unicam quiddem repperi muscam , atque illic edoctus fui , muscas illas biduo tantum illic resedisse , quumque primo illic animadverterentur , nocte insequenti gravissimum cœlo decidisse imbrem , adeo ut postridie omnes evanuissent muscæ : ubi vero secundo detegerentur , sequenti iterum nocte

multum pluuisse, nec ex eo tempore muscas amplius visas fuisse.

Quum autem muscæ, tubo postremum adornato inclusæ, etiam non ultra bīdium in vivis manerent, die Maji 25 iterum adīduos diversos hortos, quod in priorī horto, in quo plurimæ etiam muscæ antea apparuerant, nunc non ultra unam muscam detegere possem; atque in altero horto, in quo multa muscarum millia unam Prunum infederant (cujusque frondēs incredibili pediculorum, sæpius memoratorum, numero obsitæ erant) non ultra novem muscas, idque post attentam inquisitionem, intercipere potui.

Posteriores hæ interceptæ muscæ omnes erant foemellæ, etiamnum ovis suis gravidæ; unde tanto certius mihi persuasi, muscas hæce nullam arboribus afferre noxam; si enim ova sua arboribus imposuissent, atque ex iis ovis erucæ exclusæ fuissent; non vereor asserere eo in casu, ob ingentem harum muscarum copiam nullas in his arboribus frondes, nullosque fructus reliquos fuisse futuros.

Postquam posteriores hæ muscæ per duos dies, totidemque noctes, intra tubum vitreum occlusæ fuerant, tres solummodo ex iis superstites erant.

Ut autem viderem, num aqua hisce muscis sit naturalis, ac quasi proprium alimentum, quemadmodum multi existimant, eas ex mari, alii ex fossis prodire, cepi cyathum cerevisiarium altum, cui aquam ad altitudinem medii pollicis infudi, atque aquæ injeci aliquot Prunorum folia, quibus hæ muscæ insidentes captæ fuerant: dein tres muscas vivas vitro indidi, comperique, muscas aquam plane averfari, vix enim pedibus aquam attingerant, quin retrogrederentur. Postridie vero duæ solummodo muscæ superstites erant.

Quum

Quum anthrac ejus generis etiam muscas caperem, atque maximum pediculorum, arborum foliis insidentium, numerum observarem, in Epistola mea, data 19 Julii 1695. ac typis edita, ea occasione earum dedi delineationem; eadem quoque epistola asseritur, hæc animalcula, absque coitu foetus suos prodere.

Nunc vero hæc mea, circa animalcula hæc, annotata, ad Te transmittito, non aliter, quam si nunquam de iis scripsissem; quod nunc hæc animalcula transferre lubeat ad animalculorum in feminibus masculinis generationem.

Dum hæc animalcula denuo aperirem, non quidem ea, quæ jam ad modicam magnitudinem excreverant, sed ea, quæ tam parva forent, ut eorum viginti quinque simul sumpta vix unius adulti molem æquarent, comperi (quemadmodum ex adultis foetus protraxi, in quibus non modo singula membra, sed & ipsi oculi distincte dignosci poterant) sic in horum minusculorum animalculorum dissectione protrahi varia corpuscula figuræ ovalis, admodum lucida, quæ particulæ oviformes procul dubio ipsa animalcula evasura fuerant. Ubi animalculorum sensim ac per gradus majorum anatomen instituebam, particulæ hæc ovales sensim apparebant majores, usque adeo, ut etiam perfecta apparerent animalcula, quæ jam ad eum pervenerant statum, ut foras protrudi possent.

Notum est Tibi, Vir Nobilissime, me constanter hanc thesin tueri, nullas dari creaturas, quibus vita contigit, quæ sponte, seu ex se proveniant. De cujus meæ thesæ certitudine multis abunde satisfactum iri confido, si ad plantarum semina, quæque in iis animadvertere licet, attendere haud detrectaverint.

Nunc vero solummodo attendamus ad bina hæc animalculorum, quæ in arborum frondibus observantur, genera, quorum alterum viridem, alterum nigricantem exhibet colorem, eaque comparemus seu transferamus ad generationem animalculorum in feminibus masculinis animalium.

Quemadmodum autem animalcula hæc, quæ pediculorum antea nomine designavimus, dum adhuc in utero materno latent, jam prædita sunt materia seminali, ex qua ejusdem generis proditura sunt animalcula, pari etiam ratione cogitare licet, animalcula in feminibus masculinis, ex animalium testiculis non migrare seu ejici, quin post se relinquant minuta animalcula, aut saltem materiam seminalem, ex qua iterum alia ejusdem generis animalcula proventura sunt, idque absque coitu, eadem ratione, qua supradicta animalcula generari observavimus.

Alterum quoque in his animalculis, quæ pediculos vocavimus, animadvertere licet, quod in nullo alio animalium genere, quantum quidem mihi innotuit, reperitur; nempe hæc animalcula, postquam jam multos foetus (absque coitu, aut sexu masculino) prodidere, postea exuta aut mutata pellicula, ex animalculis currentibus mutari in volatilia. Animalcula autem hæc volatilia, ubi nudo oculo conspiciuntur, non facile censerentur, ex prioribus illis animalculis provenisse; ubi enim tale animalculum in muscam mutatum est, corpus ejus, una cum alis, duplo quidem longius est, quam fuerat ante mutationem.

Quemadmodum autem hæc animalcula de currentibus facta sunt volatilia, postquam jam multos prodidere foetus, pari quoque ratione idem in animalculis feminum masculinorum

masculinorum obtinere cogitare licet: quod nempe animalcula feminalia, dum adhuc in testiculis hærent, seu ante migrationem suam, post se relinquunt, absque coitu, materiam feminalem, aut etiam alia animalcula minutiora; quodque animalcula feminum masculinorum adulta in uteros infusa, atque ibidem alimentum nata, figuram accipiant similem ei, ex quo prodierant, aut in cujus uterum immissa fuerunt. -Ast vero hæc mutatio, ob corpusculorum parvitatem ac permixtionem, semper oculorum nostrorum effugiet aciem. Interim sufficere nobis oportet, quod ejusmodi generationem ac permutationem in minutis hisce animalculis, quæ pediculos diximus, oculis nostris usurpaverimus.

Post hæc varios ex viridibus hisce pediculis, qui aliquot foliis uvarum ursinarum magno numero insidebant, domum meam afferri jussi, atque eos pediculos, qui mortuorum instar jacebant (quorumque corpora magis rotunda ac albicantia facta erant, quam aliorum, qui in motu erant ac progrediebantur) una cum particulis foliorum, quibus adhærebant, abscidi; ubi enim mortua hæc animalcula ope acus, aut alterius cujusdam instrumenti, ab uvarum crispis foliis avellere conarer, comperi, non parum noxæ afferri animalculi mortui cadaveri incluso.

Particulas has foliorum abscissas, quibus animalcula illa mortua adhærebant, indidi tubo vitreo magno ac satis amplo, cujus utramque extremitatem lino subtili alligato obturavi, pro certo enim habebam, mortem hisce pediculis exinde esse conciliatam, quod aliud quoddam animalculum se, aut saltem sui generis ovum pediculi corpori ingesserit, quod intra corpus illud altum atque auctum, suo tempore ex eo proditum foret.

Qæti-

Ostiduum fere elapsum erat, ex quo mortua illa animalcula tubo vitreo incluseram, quando duas exiguas muscas, alterius plane fabricæ, tam ratione alarum, quam totius corporis per vitrum cursitantes ac volitantes, observavi.

Exiguas hæc muscas transire feci in alium tubum vitreum, cui antea indideram sex pediculos virides, quos a folio uvarum ursinarum avulseram. Pediculi hi erant ex adultis, ast nondum eo processerant, ut ex partes, quæ alæ evasuræ erant, in iis dignosci possent.

Vix muscæ illæ pediculis appropinquaverant, quin partem corporis posticam, modice longam, inter omnes pedum ordines sub corpore porrigerent corpusque eoque protenderent, ut pars postica longe extra caput porrigeretur, eademque pars corporis postica, quæ aculei in modum formata erat, pediculorum corpori ingereretur. Idem vero brevi temporis spatio fecere muscæ hæc omnibus pediculis, ad quos accedebant. Quod vero mihi hic animadversione maxime dignum videbatur, id erat, quod hæc muscæ pediculos nunquam vel pedibus, vel corporibus suis attingerent, quasi illos attingere formidarent; imo usque adeo, ut non semel conarentur eo usque ad pediculos accedere, ut partem eam aculeatam eorum corporibus ingererent, nec tamen præ nimia distantia, eo pertingere possent. Imo non absque verisimilitudine dixisses, adeo muscas sibi a pediculis metuere, ac si ab iis absorbendi fuissent. Ubi vero muscæ partem illam aculeatam pediculorum corporibus ingererant, parte corporis postica tremulum excitabant motum, quod in eum finem fieri mihi persuasi, ut eo altius aculei in pediculorum corpora penetrarent.

Quum autem muscæ non ultra biduum superstites manerent,

merent, intra quod temporis intervallum nullum eorum coitum animadverti, quum e contra pediculi virides per totum septiduum viverent, non aliud mihi cogitare subiit, nec dubitavi, quin pediculi virides, ex ingestione aculeorum harum muscarum in corpora sua, concepissent in corporibus suis ova, ex quibus, intra pediculorum corpora, prodituri forent vermiculi, qui ex iisdem corporibus alimento incrementoque sumptis, dein in muscas mutandi forent; verum pediculi illi virides mortui sunt, ac maximam partem exaruerunt.

His ego meis observationibus non contentus, semel iterumque domum meam attuli viginti quinque quidem numero pediculos virides mortuos, qui omnes cadaveribus inclusum habebant vermiculum, vel vermiculum jam in muscam mutatum, per quorundam enim pediculorum cutim muscas vidi viventes, atque etiam ex quibusdam a me apertis, muscas exemi.

Quum hosce pediculos tubo vitreo, in antecessum purificato, eo, quo antehac dixi, modo, inclusissem, atque post elapsos aliquot dies exiguas muscas ex iis prodeuntes viderem, adii hortum quendam, conquirens quatuor erucas, atque inter eas unam valde pilosam; atque animadverti, ubi una ex illis muscis crucæ huic pilosæ appropinquaret, ut eam pungeret, eumque in finem crucæ pilos attingeret, eo in casu erucam corporis partem posticam quam citissime retrahere.

Præter erucas supra dictas eidem tubo vitreo simul incluseram tres pupulas, quæ telæ suæ involutæ in frondibus contortis latuerant, ratus, muscas illas ova sua erucarum, aut pupularum corporibus ingesturas, atque hoc pacto ex singulis erucis pupulisve non singulas, verum etiam ad viginti muscas, suo tempore posse pro-

dire ; verum hæc me passim fefellit expectatio : cujus hæc mihi visa fuit ratio , quod omnes illæ muscæ (licet vel sex octove simul per tubum vitreum undique cursitarent volitarentque) antequam ova peperissent , mortuæ sint ; quod non aliunde , prout opinor , accidit , quam quod hæ muscæ omni alimento destitutæ forent : docet enim usus , quædam dari animalcula volatilia , quæ nullo usa alimento , ova parere solent , atque dein moriuntur , alia vero , quæ nulla paritura sint ova , nisi prius alimentis usa fuerint .

Fig. 1. repræsentat tale animalculum , quod pediculi nomine insignivimus ea quantitate , qua illud nudo oculo videre licet .

Fig. 2. A B C D E F. exhibet cutim , qua corpus unius ex hisce pediculis obtectum fuit , idque ea ratione , ut dorsum oculis obversum exhibeatur , atque hoc pacto microscopio oppositum delineandum curavi . In hoc vero animalculo cernere licuit , partes corporis intestinas per vermiculum esse exesas .

Inter litteras A & B videre datur aperturam , quam musca , quæ ex vermiculo prodiit , (quique vermiculus ex hoc animalculo , ut antea dictum fuit , incrementum suum habuit) fecerat .

Circa litteras D & E repræsentantur bini oculi , quorum singuli multis instructi sunt organis opticis , similibus aliorum animalculorum volatiliū organis opticis .

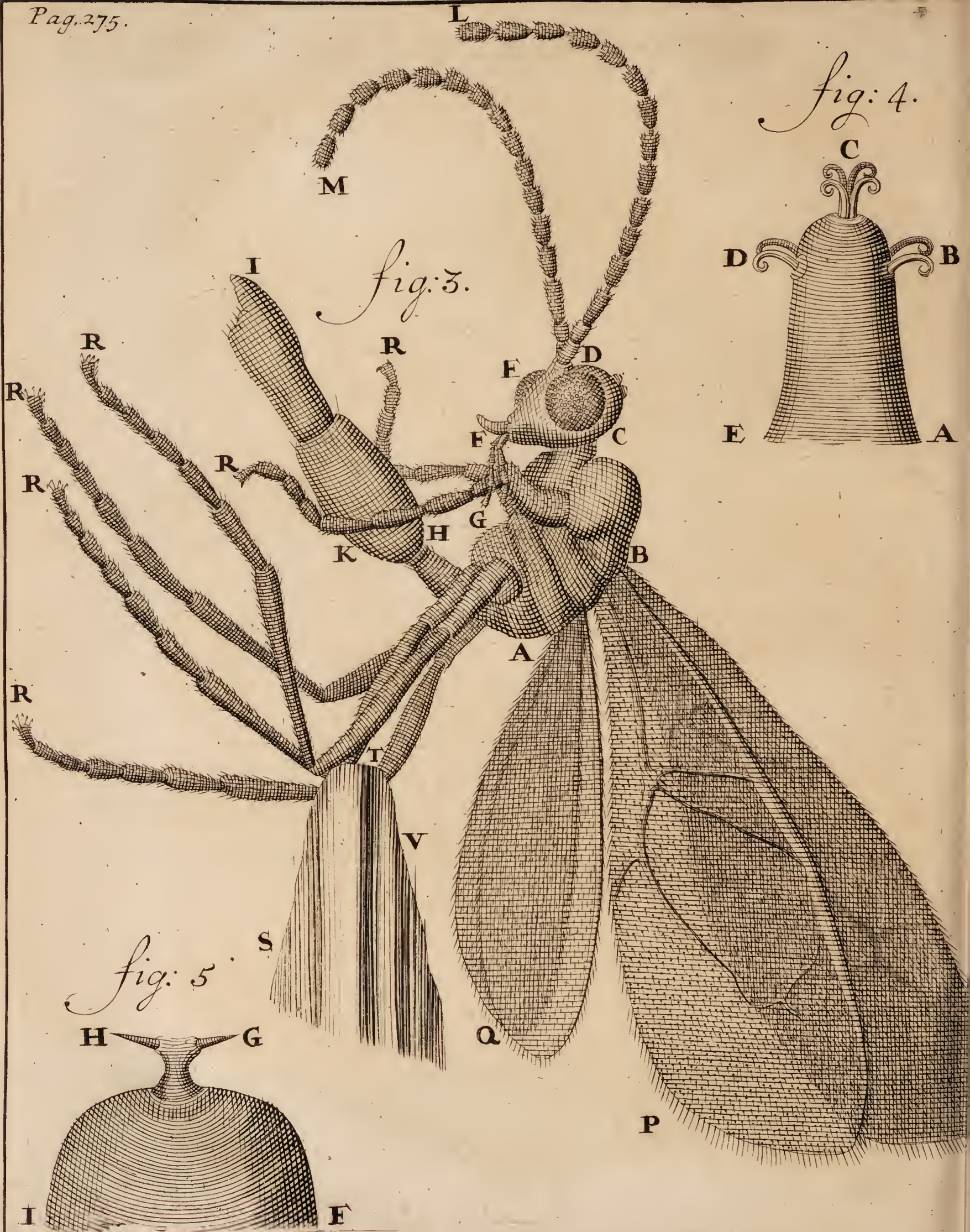
Litteræ G & H repræsentant animalculi cornua , quæ ex variis constant articulis , pilisque obsita sunt .

Litteris F & I exhibetur unum ex sex pedibus , quibus animalculum instructum fuit ; extremitates vero reliquorum quinque pedum exhibent litteræ K K K K K .

Hi quoque pedes multis gaudent articulis , & pilis obsiti .

fig: 1.





obstiti sunt, atque singuli binis armati sunt ungulis.

Hocce pediculorum genus præ aliis insigne erat hoc discrimine, quod dorsum multis maculis, aliquantum elevatis, insignitum haberent.

Fig. 3. litteris A B C D E F G H I K repræsentatur exigua ejusmodi musca, quæ, dum vermiculus adhuc esset, ex pediculo Fig. 1. exhibito, alimentum incrementumque suum hausit, ac dein in pupulam transformata, muscæ demum formam nacta fuit; quæ proin musca, omnibus organis instructa, minor erat particula illa rotunda, quam Fig. 1. exhibet.

Inter litteras C & E videre licet hujus muscæ oculos, quorum singuli multis organis opticis sunt instructi.

Litteræ D L & D M repræsentant bina cornua, quorum utrumque ex multis constat articulis, plurimisque obstitum est pilis, non ingratum præbens spectaculum. Verum aliæ muscæ non adeo longa habebant cornua; unde colligebam, alterum genus esse mares, alterum vero foemellas.

Litteræ F G repræsentant bina organa, quibus hæc musca partem capitis anteriorem habet instructam, quæque, prout opinor, ea sunt, quibus alimenta sua congerit, aut corpori suo ingerit.

Litteris H I K exhibetur pars postica corpusculi hujusce muscæ; quæ pars passim hunc in modum incurvata apparebat, quum muscæ mortuæ conspicerentur, atque ita inclinabat in eum situm ac figuram, quam habuerat, dum corpusculo pediculi inclusum lateret. Quum vero pediculum pungere conaretur, sicuti supra narratum fuit, partem illam H movebat circa F, quo motu pars acuminata I longe extra caput porrigebatur.

Inter hæc observationes neglexi investigare, an pars illa l acutum contineret aculeum. Litteris A Q P O B exhibitas cernere licet binas majores, totidemque minores alas, plurimis exiguis pilis obsitas, tam in ipsa membrana, quam in alarum circuitu.

Litteræ R R R R R R repræsentant sex muscæ pedes, eorumque articulos, pilis quoque obsitos, in quorum extremitatibus ungulas detegere non potui. Quum vero Pictor existimaret, extremos pilos, extra pedum extremitatem porrectos, exiguis etiam uncinulis esse instructos, eos aliquatenus repræsentare fategit.

Litteræ S T V exhibent partem instrumenti argentei, cui muscæ, jam mortuæ, pedes erant agglutinati. Musca enim vivens, nullo modo delineari potuisset.

Si jam rite consideremus admiratione dignissimam exigui hujusmodi animalculi fabricam, atque talis muscæ ortum: si præterea cogitemus, vermiculum, ex quo talis musca per metamorphosin prodiit (quæ mutatio, prout opinor, nullatenus procedet, nisi vermiculus, ex ovo muscæ exclusus, altero animalculo pro alimento usus fuerit) quis non ad hæc rite considerata obstupuerit?

Interim etiamnum videbam multa animalcula mortua in tubo vitreo jacentia, ex quibus nullæ muscæ prodierant, nec ullas prodituras censebam, ratus, me ea animalcula non satis leniter tractasse, atque inde factum fuisse, ut muscæ iis incluse mortuæ forent; verum post elapsos quatuordecim dies, comperi septem quidem muscas simul per vitrum cursitantes volitantesque, nec ultra biduum superstites. At posteriores hæc muscæ alterius erant fabricæ, quam priores, horum enim corpora erant breviora, quam priorum animalculorum.

Posthac hortum quendam ingressus, vidi pediculos
exi-

exiguos illos in frondibus nucis Avellanæ discurrentes. Aliquot ex foliis illis mecum domum afferens, comperi, albos hosce pediculos fabrica fere convenire cum pediculis illis viridibus supra memoratis; hoc solummodo discrimine, quod albi pediculi altera quidem parte minores forent viridibus; quum enim quidam ex iis jam in animalcula volatilia essent transformati, eorum corpora crassam arenam mole non superabant. Horum verum pediculorum corpora plurimis erant obsita crinibus exiguis, quorum extremitatibus guttula liquoris pellucidi adhærebat. Verum ubi extremam exuerant pelliculam, atque in animalcula volatilia mutata fuerant, nullos in eorum corporibus crines animadvertere potui.

Nonnullos quoque ex hisce pediculis aperui, atque fœtus ex eorum corporibus exemi.

Antehac hætenus ea quidem imbutus fui opinione, omnia illa animalcula, quæ insecta vocare solent, seu quorum corporum pars postica ex partibus annularibus constat, qualia pleraque sunt animalcula volatilia, atque inter alia etiam scorpionum corpora, per mutationem ex vermibus ortum suum ducere: verum ex observatione horum, atque his similium, exiguorum animalculorum didici, me in hac opinione errasse. Hæc enim animalcula etiam corpora sua habent insecta, attamen eadem forma, absque ulla mutatione, ex matris utero prodeunt.

Postquam tres illæ pupulæ, antehac memoratæ, per octiduum tubo vitreo inclusæ jacuerant, vidi ex earum una prodiisse animalculum volatile coloris cinerei; verum alarum ac corporis pars inferior colorem habebat subflavum; alioquin ejus fabrica conveniebat cum eo animalculo, quod Nostrates (*Mot*) tineam vocare solent,

excepto, quod hocce animalculum esset paullo majus albis illis tineis, quæ, dum vermes sunt, lanas vestesque perrodere solent.

Pellicula, quam animalculum hoc volatile, antea pupulam referens, exuerat, meo quidem judicio quarta fere parte longior erat, quam eo tempore, quo animalculum ei inclusum jacebat.

Sequenti die feliciter obtigit, ut animalculum, secundæ pupulæ inclusum, sese moveret, dum ei contemplan- do intentus essem, ut ex involucro suo erumperet.

Primus hujus animalculi motus in eo consistebat, quod partem corporis posticam in longitudinem extenderet, unde fiebat, ut pupulæ pars posterior, quoad partes annulares, antea complicatas, longius protenderetur, eamque porrectionem servaret. Nec vix ille primus extendendi conatus cessaverat, quin secunda ac mox tertia sequeretur corporis extensio, unde omnes pupulæ partes annulares plane fuere explicatæ; ad quos motus pars pelliculæ, quæ animalculi caput tegebat, disrumpebatur, atque mox tineam per vitrum discurrentem cernere licebat.

Alæ vero animalculi sic recens prodeuntis vix mediam partem habebant quantitatis alarum animalculi illius, quod pridie prodierat.

Hoc animalculum breviusculas suas nunc in altum erigebat, mox aliquot vicibus in altum extendebat, ac dein eas juxta corpus suum explicabat, quo pacto alæ justam nanciscebantur magnitudinem. Multiplices vero plumæ, quæ hætenus in alis quasi in cumulum aggestæ jacuerant, per hanc alarum extensionem multis in locis aliquantulum a se invicem sejungebantur, quod haud injucundum præbebat spectaculum, quum hoc pacto

Et o alæ marmoris in morem variegatum exhiberent aspectum.

Tres hæ pupularum pelliculæ, parte sua tenuiori, jacuerant involutæ telæ erucæ, ac sibi invicem agglutinatæ. Ac comperi, me omnem frustra impendere operam ad eas separandas, seu loci mutatione, seu aliqua-
li concussione.

Hæc animadvertens, necesse duxi investigare in causam tam tenacis concatenationis; quare unam ex iis tubo exemi, atque vidi, pelliculæ partem extremam, atque etiam paullo altiorem, instructam esse accuratis uncinulis recurvis, qui mihi non alium in finem videbantur formati, quam ut eorum ope animalculum eo facilius ex involucro suo erumpere posset. Si enim animalculum, ante dicto modo inclusum, corpus suum extenderit, ut ex involucro suo sese evolvere queat, eo in casu aliquis ex hisce uncinulis telæ innexus hærebit; unde, ubi animalculum corpus suum retraxerit, involucrum non una sequi poterit, atque ea ratione sese nullo negotio ex hoc involucro eruere valebit. Sic denuo fatis patet, quanta in exiguis hisce animalculis lateat perfectio. Si his addideris incredibilem ac vix comprehensibilem numerum plumarum, quæ caulibus suis alis ac corpori harum tinearum inhærent, quæque jam, per animalculorum volitationem ac cursitationem evulsæ, magna ex parte vitro interiori adhærebant, nec non plerasque ex hisce plumis variis modis esse formatas; quis non ad talia stupore correptum se senserit?

Visum mihi fuit fabricam uncinulorum horum recurvorum, quibus vilis ejusmodi pupula instructa est, præsentare.

Figura igitur 4. litteris A B C D E exhibet partem exigua-

guam corporis postici pupulæ sæpius memoratæ, ubi litteris B.C.D repræsentantur uncinuli illi recurvi, quibus tela erucæ, intra quam pupula mutationem subiit, adeo est intricata, ut non sine magna molestia extricari queat.

Ante triennium quadrienniumve accidit, ut in horto meo plerarumque arborum frondes floresque tantopere ab erucis comederentur, ut ineunte æstate nulla in arboribus folia conspicerentur; unde mihi cogitare subiit, plerasque erucas, præ alimentorum penuria, solitam suam mutationem (in animalcula nempe volatilia) non subituras. Attamen varios exesos atque aridos flores ac folia, una cum telis iis adhærentibus, arboribus exemi & pyxidulæ inclusi, vidique anno sequenti, ex iis pauca quædam, eaque varii generis, animalcula volatilia prodiisse; ex his pelliculam unius pupulæ, ex qua animalculum volatile emigraverat, microscopio opposui, delineandamque curavi, quod ea organo quodam instructa esset, alterius plane fabricæ, quam in superioribus observaveram.

Figura 5. litteris F G H I repræsentat partem corporis posticam pupulæ modo memoratæ, circa litteras vero G & H videre licet binos cuspides satis acutos, qui quoque in animalculi usum formati sunt, ut telæ animalculi, dum adhuc vermis foret, infixi, ei inhærere possent. Sed hisce, post oblatam quam officiosissime meam operam, finem imponam.

Vale Vir Clarissime.

Dabam Delfis in Batavis

VII. Kalendas Novembris. 1700.

E P I S T O L A 135.

DATA AD

CLARISSIMUM DOCTISSIMUMQUE
VIRUMD^m. JOHANNEM SLOANERegiæ Societati Londinenfi ab Actis &
Secretis.

A R G U M E N T U M.

De juvenum Arietum pruritu, conatuque ad coitum. De eorum testiculis ac vasis seminalibus, semen deferentibus, ac incredibili numero animalculorum in iis viventium. Animalcula non viventia in testiculi vasis seminalibus reperta. Semen masculinum ex vasis seminiferis alterius Arietis expressum, atque animalculorum in eo vita oculis repræsentata. Animalculum ex semine masculino ab alio Auctore delineatum, ejus Auctoris error notatus. Fabrica animalculi sic repræsentati minime foret perfecta. Animalcula ex dictorum Arietum semine, quomodo natando procedant, ac qua quidem ratione mortua jaceant. Animalcula nullo modo ejus possent esse fabricæ, qua alter ille Auctor ea nobis obtrudere satagit. Si idem magis acute accurateque videre posset, quam hætenus ab eo factum fuit, non dubium, quin ipse se errasse sit agniturus.

N a

CL A-

CLARISSIMO DOCTISSIMOQUE VIRO
D^o. JOHANNI SLOANE
ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Vir Clarissime.

NUllus dubites velim, quin gratissimæ mihi fuerint litteræ tuæ ad me xv. Kalendas Decembris anni hujusce 1700. ex quibus lubens didici ca, quæ hætenus Epistolis meis comprehensa fuer., Regiæ Societati haud ingrata fuisse; magnopere interim me Tibi cæterisque Collegis devinctum profiteor pro tanta litteris illis mihi repræsentata humanitate. Vir Clarissimus, qui litteras illas ad me attulit, ipse Regiæ Societatis Symmysta, exiguo tantum temporis spatio mecum manere poterat, quod apud quendam ex Optimatibus nostris ad prandium invitatus esset; interim me rogavit, ut Te, Vir Clarissime, suo nomine salutarem.

Etiamnum magno teneor desiderio libri illius, cujus Tibi in superiore tua epistola mentionem facere placuit.

Cæterum ad Regiæ Societatis rogatum sequentes meas observationes per manus tuas ad eam transmittere visum fuit.

Mense Julio observavi juvenes arietes jam prurientes ad coitum cum sui generis foemellis, licet ipsi non ultra quatuor menses cum dimidio nati forent, oviumque
foe-

fœmellæ non nisi post tres circiter menses ad fœtus concipiendos aptæ essent.

Dum ego hoc pacto juvenum arietum pruritum animadverteram, cogitare mihi subiit, num eo jam tempore animalculis in semine arietum masculino, vita motusque inesset.

Ut circa hæc mea cogitata certior redderer, jussi Lanium, ut ad me adferret juvenis arietis testiculos, quam primum accideret, ut unum ex illo genere mactaret.

Exinde factum fuit, ut die Julii vigesimo quarto natus fuero binos juvenis arietis testiculos, quorum vasa, semen deferentia aperui, atque materiam iis exemptam microscopio opposui, quando animalcula quidem in semine mihi apparuere, ac ne minimam quidem in iis vitam dignoscere potui; nec mirum, quum postea resciverim, huncce arietem paullo minus triginta horis mortuum fuisse, quum ego testiculos ejus nanciscerer.

Post hæc jussi, ut arietis testiculi, quam primum effecti forent, domum meam afferrentur.

Hinc die Julii vigesimo septimo, circa horam nonam vespertinam, accepi testiculos juvenis arietis.

Quum vero Lanius hisce testiculis primam detraxisset cutim sive membranam, ego vicissim quoque eos altera privavi membrana, ut hac ratione vasa seminifera nuda visui exposita jacerent.

Primo ergo aperui vasa seminalia in testiculi parte exteriori sita, iisque exemi semen masculinum (quod nudo observatum oculo album repræsentat colorem) illudque microscopio opposui, atque hoc pacto oculo admovevi, quando mihi animalcula seminalia tam stupendo apparuere numero, ut vix fidem apud quenquam, nisi testem oculatum, inventurus sim.

Hæc animalcula, nubium in morem, integris agminibus inter se vagabantur natitabantque, quorum multa eodem tendere natatu videbantur, at mox aliquot mil-lena sese ab uno agmine separantia alteri sese agmini ad-jungebant, illudque sequi videbantur. Ut brevibus ab-solvam, mirabilis agilisque horum animalculorum nata-tio calamo delineari nequit.

Deinde vasa quædam seminalia microscopio opposui, ut, si pote, animalcula intra ea viventia seque motitan-tia cernerem, verum illud animadvertere nequivi.

Vasa seminalia, semen deorsum ferentia, quæ in ex-teriori testiculi parte sita erant, visu profectus sum ad eum fere terminum, ubi vasa semen afferentia ac defe-rentia sibi mutuo adjacent, cum quoque vas semen de-ferens ex testiculo procedit. In vasis hisce seminalibus animalcula quidem prægrandi numero dignoscere daba-tur, ast vitam in iis animadvertere non licuit.

Porro aperui testiculum illic loci, ubi postremum hoc vas feminine ipsum testiculum ingreditur; at in materia illic contenta nulla animalcula animadvertere potui; sed quicquid in illa materia cernere licuit, non aliud mihi visum, quam globuli valde exigui, quorum quidam animalculorum supra memoratorum corpora mole æqua-bant, multæ vero particulæ illis minores erant.

Postridie, hora septima matutina, denuo aliquot aperui vasa seminalia, circa eundem fere locum, ubi pridie tempore vespertino, animalcula viva detexe-ram, eaque non minus quam pridie viventia observavi; verum ubi circa meridiem ea ulterius investigare conabar, nullam in animalculis vitam dignoscere dabatur.

Trigesimo Julii, hora septima matutina, iterum na-ctus fui juvenis arietis testiculos; quem arietem ejus-
dem

dem fere cum præcedente fuisse ætatis affirmabant.

Ad hæc tres quosdam Viros Eximios invitare jussi, ut circa horam nonam domum venirent, pollicitus, me illis aliquid singulari attentione dignum repræsentaturum.

Primum, quod aspicientibus Viris illis a me instituebatur, erat expulsio seu expressio seminis masculini, ex alterius testiculorum vase semen-deferente. Semen illud, microscopio oppositum, una cum microscopio unicuique horum testium per vices in manus tradidi. Quando mecum viderunt tantum animalculorum viventium, atque nubium in morem inter se natitantium, numerum, ut verbis exprimi (sic omnes uno ore testabantur) nequiret.

Posthac aperui vasa feminalia in testiculi parte inferiori sita: illic loci vasa feminalia in orbem, atque uni membranæ, tanquam fasciculo, inclusa jacebant. Hisce in vasis Viri hi Eximii mecum fateri necesse habebant, non minorem sese prodere numerum animalculorum, semen masculinum conficientium.

Vir quidam Doctus gloriatur, se omnium primum animalium femina, microscopiorum ope investigare cœpisse, quæ sane Viri illius gloria erronea est; quum enim ille affirmet, se anno jam 1678 illud in publicum evulgasse, vicissim constat, me non solum litteris meis, datis mense Novembri anni 1677. ea de re ad Regiam Societatem scripsisse, verum etiam triennio, quadriennove prius, ad rogatum Clarissimi Regiæ Societati a Secretis, circa illam materiam investigationes a me institutæ fuerunt.

Dum hujus Auctoris mentio facta fuit, haud abs re fore duxi, si delineationem animalculi ex semine mascu-

lino, prout ab Auctore illo descripta fuit, una cum hisce ad Te transmitterem, ut sic palam fieret, ejus microscopia ad acute videndum non sufficere; vel Auctorem ipsum non idoneum esse ad instituendas observationes tam accuratas, quam requiruntur ad detectionem rerum adeo minutarum.

Fig. 1. litteris A B C exhibet animalculum ab Auctore illo delineatum, sic ut litteræ A B corpus, litteræ vero A C caudam repræsentent.

Me quod attinet, ingenue profiteor, me nullo modo concipere posse, tale in rerum natura dari animalculum; talis enim animalculi fabrica plane repugnaret perfectioni, quam in quibuslibet creaturis observare licet. Posito enim, animalcula in feminibus masculinis ad natationem esse creata, quod ex plurimis experimentis passim constat, ego certo pronunciare haud verebor, animalculum talis fabricæ, qualis modo exhibita fuit, ad natationem plane ineptum esse, quod caudæ extremitas videnda circa G crassior repræsentetur, quam circa A, quodque reliqua cauda ubique ejusdem videatur crassitie. Quum e contra observare liceat in omnibus animalibus, præcipue quidem aquatilibus atque caudatis, caudas passim circa extremitates valde esse tenues, atque in cuspidem exire, ut hac ratione aqua quam facillime, ac minima cum remoratione succedere posset in locum, ex quo animalcula migrarent.

Hæc vero animalcula nuper a me observata caudas habent juxta corpus crassiores, atque sensim fiunt tenuiores, adeo ut earum extremitates, ubi materia, cui animalcula insunt atque innatant, paulo densior est, visum plane effugiant; atque sic horum animalculorum caudæ fabrica plane convenit cum omnium piscium

fig: 1.

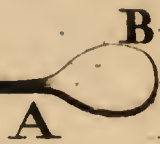


fig: 2.

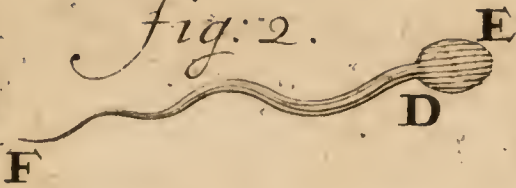


fig: 3.



fig: 4.



fig: 5.

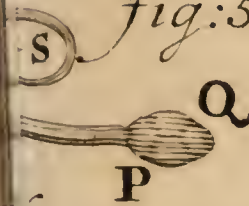


fig: 6.



fig: 7.





caudis. Simul etiam in animalibus terrestribus observare licet, eorum caudas, pro ratione molis corporum, circa extremitates sensim fieri tenuiores.

Plurima animalcula ex testiculis postremo memorati arietis diversis microscopiis opposui, atque paucis ante harum litterarum missionem diebus demum delineari curavi.

Fig. 2. litteris D E F exhibet animalculum, ex semine masculino arietis mortuum, atque privatum omni humore (cui alias viventia innatare solent) In hoc animalculo animadvertere licet, caudam, quæ aliquot flexibus incurvata jacet, circa corpus ac litteram D esse densiorem, ac deinde usque ad F sensim attenuari. In hujus animalculi corpore, circa litteras D & E exhibentur bina corpuscula sphaerica, quæ majori lumine seu pelluciditate sese visui prodebant. Quum autem Pictor multa simul ex memoratis animalculis visui opposita haberet, jussi eum, ut delinearet animalculum, quod caudam haberet magis inflexam. Ad hoc meum monitum, delineavit animalculum exhibitum figura 3, litteris G H I K, adeo ut circa litteras G H corpus, at circa G I K animalculi caudam cernere liceat.

In hujus animalculi corpore Pictor quoque quasdam designavit partes, quæ ipsius visui sese prodebant; nec mirandum est, si partes in hoc animalculo eximie non conveniant cum illis partibus, quæ in corpore animalculi, figura 2 delineati, designatæ fuere. Cogitandum enim est, modo animalculum ventrem oculis nostris obversum repræsentare; mox vero, aliud animalculum non plane dorso inniti, sed ad vigesimum forte gradum, ad hoc vel illud latus inclinatum jacere, atque hoc pacto, ventre non directe visui nostro exposito, interio-

res corporis partes, quæ tenui membranæ inclusæ jacent atque protuberant, necessario aliam oculis exhibituras figuram. Si vero aliud animalculum ad alios viginti gradus ulterius inversum oculis opponeretur, id iterum aliud exhibiturum foret spectaculum, atque hoc in casu, antequam animalculum plane in orbem conversum foret, octodecim usque variationes in eodem corpore observari possent.

Dum varios caudarum in animalculis situs observarem, placuit etiam delineandum curare, exhibitum figura 4 litteris L M N O, in cujus corpore exhibetur plaga subobscura atque oblonga, litteris vero L N O caudæ situs.

Præterea Pictor observavit, prope animalculum modo delineatum, aliud animalculum, quod videre licet figura 5 litteris P Q R S exhibitum, in hujus quoque animalculi corpore partes magis conspicuas pro viribus repræsentare conatus est litteris P Q, at caudam plane incurvatam litteris P R S.

Porro vidi bina animalcula prope sibi mutuo adjacentia, quæ credulus aliquis facile habuisset pro binis animalculis una tantum cauda instructis; at ego pro certo habui, alteram caudam ex parte alteri esse subjectam, ac porro utraq; caudas tam prope sibi mutuo adjacentes, ut binas esse dignosci nequiret; interim binæ hæ caudæ præ reliquis crassitie eminebant.

Cæterum alio quoque in loco duo ejusmodi animalcula eadem ordine sibi mutuo adjacentia observavi, in quibus utramque caudam, quarum altera alteram oblique transibat, satis distincte dignoscere potui.

Figura 6. litteris T V W X exhibet bina illa animalcula, & quidem litteris repræsentantur eorum corpora,

ra,

ra, at litteris W X eorum caudæ tam prope junctæ.

Nonnunquam etiam octo decemve ejus generis animalcula tam prope sibi mutuo adjacentia vidi, ut se invicem attingerent. Quidam hæc videntes ex hoc spectaculo forte judicassent, non nisi unum apparere corpus; verum ego non facile credulus, tamdiu oculorum aciem in talia animalcula intentam habui; donec corporum pluralitas mihi satis distincte appareret, atque etiam plerorumque caudas dignoscerem.

Visum quoque fuit, animalculum ex semine masculino hominis, licet meminerim, me antehac ad Nobilissima Regiæ Societatis membra idem transmississe, denuo delineandum tradere ea ratione, qua Auctor quidam ejus generis animalcula detexisse se affirmavit; quod tamen apud me fidem non invenisse palam professus sum.

Figura 7. litteris A B C D exhibetur animalculum; prout Auctor ille detexisse ait. Litteræ quidem A B C repræsentant corpus, quod ita oblongum quidem videri potest, si usus fuerit tali exigua sphaera vitrea (qualem Auctor ille se adhibuisse testatur) atque eo in casu radius visus ab ejus vitro inciderit in partem corporis superiorem; verum si paulo profundius introspexerit, animadvertet animalculi corpus paulo latius appariturum.

Quod vero caudam attinet; quis cogitare potest, perfectissimum omnium Opificem produxisse caudam ea ratione fabricatam, qua ea ad litteram D exhibetur? Quod si eo modo cauda formata revera foret, nullo modo animalcula, quæ materiæ adeo glutinosæ insunt, caudas suas tanta celeritate retrahere aut exserere possent,

sunt, ac nunc in natatione ac progressu suo facere cernuntur.

His adde, hæc animalcula tanta copia inter se invicem vagari ac natitare, ac si finxeris libræ granorum milii (*Belgice Geerst*) permisceri aquam bilibrem; quo in casu mihi grana haberi poterunt pro animalculis, aqua vero pro materia illa viscosa, cui animalcula innatant. Tanto enim numero animalcula inter se natitare, non immerito nobis imaginari licet. Quibus rite perpensis, denuo rogare licebit, qui fieri possit, ut hæc animalcula instructa sint caudis adeo aculeatis & ramosis, ac Auctor ille Lectoribus suis persuadere conatus fuit? Hac enim ratione, non modo sibi mutuo in natatione impedimento forent, ac se invicem, prout opinor, læderent.

Si Scriptor ille instructus sit microscopio tam bonæ notæ, ac tam minuta repræsentante objecta, qualia construi possunt, auctor ei forem, ut de novo contemplationes suas instituat, nec dubito, quin experturus sit se hætenus errasse; si vero acutius videre nequit, quam quæso ei habebimus fidem, ubi de integro homine sermonem instituit?

Mihi quidem sunt centum centumque microscopia polita, quorum pleraque tam acute cernere dant, etiam diebus obscurioribus, atque ad solam diei lucem, ut si caudarum extremitates fabricatæ forent ea ratione, qua *Figura 7.* per *D* repræsentatæ fuerunt, eæ passim a me concipi possent; at nunc profiteri necesse habeo, quod inter tot animalculorum myriades, quæ cum ipse seorsim vidi, tum aliis exhibui, sæpe mihi acciderit, ut extremas caudarum partes dignoscere non potuerim.

Multis notum est, hanc mihi sedere opinionem, in
uno-

unoquoque hujusmodi animalculorum integrum latere agnum; licet vero talis animalculi partes interiores nullam cum agno haberent similitudinem, eæ tamen brevi temporis spatio, ubi animalculum in utero ovis alimentum aliquamdiu acceperit, agni formam assumere queunt.

Nec mirum hoc nobis videbitur, ex tot experimentis certis, vermes erucasque jam plane adultas, ubi a nobis apertæ fuerunt, aut nudo tantum oculo quoad exteriora conspectæ, nullas animalculi volatilis partes repræsentasse; quum tamen compertum sit, ejus generis animalcula, ubi metamorphoseos eorum tempus appropinquaverit, usque adeo jacere quieta, ac si nulla iis inesset vita, at post elapsas aliquot horas tantopere mutata videntur, ut jam ea pupulas vocare non vereamur, in quarum quibusdam, membranam exterioram pellucidam habentibus, omnia membra exteriora, imo etiam magnus organorum opticorum numerus, satis distincte mihi apparuere; verum de hisce in posterum latius.

Hæc animalculi volatilis fabrica, licet oculos nostros latens, attamen antea vermi seu erucæ inclusa jacebat; si enim ea fabrica vermi, erucæve non infuisset, nullo etiam modo per mutationem ex ea oriri potuisset. Eadem vero ratione fieri potest in animalculis ex seminibus masculinis. Quanquam ego existimem, non opus esse humanæ mentis, penetrare in intima arcana animalculi adeo exigui, ac ea sunt, quæ in feminibus masculinis repperiuntur.

Si attente considerare voluerimus caudam animalculi sæpius memorati, quis absque stupore animadvertat incredibilem numerum, at simul exilitatem par-

tium, ex quibus talis cauda constat; si præsertim meminimus, caudam adeo tenuem (pro ratione caudarum animalium majorum) necessario conflata esse ex tot numero articulis, quot animalium majorum caudæ, si apta erit ad sese celeriter, & in omnes partes movendum? Præterea necesse est, singulos ex hisce articulis, non modo instructos esse propriis sibi musculis, sed & nervis, venisque ad alimenta circumquaque deferenda. Ut brevibus dicam, vix cogitatione assequi licet numerum, simulque exilitatem partium, ex quibus talia conflata sunt corpuscula.

Tempore æstivo observavi semen masculinum ex gallis gallinaceis vix semiadultis; verum statui, ultiores circa hanc materiam observationes instituere, antequam aliquid de ea in vulgus emittam.

Quum unicus omnium mearum observationum scopus sit, veritates hætenus absconditas investigare, errores, qui hætenus quibusdam in rebus irreperunt, pro viribus demonstrare, ea ducor spe, illos, quibus obloqui necesse arbitror, hos meos conatus haud iniquo lauros animo: dum ingenue profiteor, si qui errores in meis observatis ab ipsis mihi vicissim indicentur, me ob eam indicationem ipsis quam maxime devinctum fore; hoc enim pacto mihi præbebitur occasio, majori accuratione in res propositas inquirendi.

Verum hisce finem faciam, obnixè rogans, ut Nobilissimis Regii Collegii Membris meo nomine salutem plurimam dicere, omnemque meam operam quam officiosissime offerre haud dedigneris.

Vale Vir Clarissime.

Dabam Delfis Hollandorum

Octavo Kalendas Januarias Anni 1701.

EPISTOLA 136.

INSCRIPTA

CLARISSIMO DOCTISSIMOQUE
VIROD^o. JOHANNI SLOANERegiæ Societati Londinensi ab Actis &
Secretis.

ARGUMENTUM.

De salicum foliis, obsitis partibus nodosis, quibus vermes inerant. Vermiculi minusculi enecant majores, atque ex iis alimentum incrementumque suum accipiunt, absque quo totum eorum genus necessario exstingueretur. Quopacto partes illæ nodosæ in foliis oriantur. Vermiculi illis contenti mutantur in pupulas. Ex hisce pupulis muscæ nigricantes prodierunt, quæ aculeis instructæ erant. Hæ muscæ, ope aculeorum suorum, folia perforant atque aperiunt. Animalcula non majora crasso arenæ grano. De vermiculo vermivoro. Particulæ annulares seu insectæ in hoc vermiculo. Vermiculi in caseo latentes mutantur in pupulas, duplici involucro pupulari involutas. Involucrum exterius servit loco telæ, cui alia animalcula sese involvere solent. Muscæ, quam primum ex involucris suis sese extricaverant, ad coitum properabant.

Clarissimo Doctissimoque Viro

Do. JOHANNI SLOANE

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

Vir Clarissime.

Posteriores, quas Tibi inscripti, litteræ datæ erant
25 Decembris anni superioris, has Tibi tuto in ma-
nus traditas spero confidoque, nec mihi interim
decrevit animus, sequentes meas animadversiones, licet
haud magni pretii, Tibi inscribendi ac mittendi.

Examinavi iterum aliquot salicum folia, & quidem
ex earum salicum genere, quarum frondes, aliarum sa-
licum frondes viredine, simul ac magnitudine superant,
quæque plerumque eum in finem plantantur, ut earum
furculi inserviant nectendis ad sepes arbusculis frugiferis,
quum furculi illi ad flexus nexusque sint tenaciores, at-
que inde apud Nostrates nomine *Zeem-teenen* (*VIMI-
NA* forte dixeris *ALUTARIA*) cogniti sint. Ta-
lia (inquam) folia tribus vicibus ab arboribus ipse de-
cerpsi, atque partes nodosas, quibus nonnulla ex iis ob-
sita erant, aperui, nec semel expertus sum, plus uno
vermium genere iis inclusa latere. Quum vero in no-
dis illis nullos animadverterem vermes adultos, quos-
dam ejus generis nodos a foliis abscidi, eosque parum-
per aperui, ubi vero viderem nodo alicui aperto inesse
vermem, aperturam illam denuo obturavi, atque varios
ex

ex illis nodis indidi tubo vitreo , ut intra illos ad perfectam procederent metamorphosin , verum nusquam vidi ullos usque adeo excretos , ut ad adultam progressi forent magnitudinem ; quanquam eodem tempore varios animadverterem nodos vermiculis evacuatos , eorumque cavitates ex parte repletas excrementis egestis ab vermiculis , qui iis contenti fuerant. Observavi quoque singulis hisce nodis inesse foramen rotundum , per quod vermiculus emigraverat.

Figura , litteris A B C D E notata, repræsentat salicis folium , in quo septem nodi conspicui sunt , quorum quidam foramen habent , qui litteris F G H designantur , ad litteram vero K videre licet nodum , in quo , per incisionem aperto , vermiculum jacentem reperi.

Animadverti quoque , varios vermiculos intra nodos jacere mortuos , cujus phænomeni causam investigans , tandem comperi exiguum vermiculum vermiculo majori annexum , qui vermiculus minor ineptus videbatur ad progressum , quum utraque corporis extremitas , at præsertim postica , aliquantum foret acuminata. Hicce vermiculus os suum habebat ingestum atque infixum corpori vermis majoris ; adeo ut mihi aliquoties liqueret , vermiculum hunc minusculum ex majusculo alimentum incrementumque suum hausisse.

Ex hisce cogitare subiit , absque alimento talium , aut his similium vermium , minores hosce vermiculos subsistere non posse ; nullis enim instructi erant organis , quorum ope sese foliis arborum affigere possent.

Qua autem ratione posteriores hi vermiculi in interiores horum nodorum cavitates penetraverint , hætenus mihi ignotum , atque impervestigabile fuit. Conjicere tamen licet , primum , seu majusculum vermem ,
ortum

ortum esse ex ovo a musca quadam salicis folio super vel imposito, quodque, vasis in salicis folio ab verme perforis, ex iis emanaverit materia quædam, quæ vermem undique cinxerit; atque hoc pacto in salicis folio natam esse partem illam nodosam, cui vermiculus inclusus fuit.

Forte aliquanto post tempore altera, eaque minor musca, nodo huic infedit, atque ope organi, quo instructa erat, foramen in nodo terebravit, intra quod ovum deposuit, ex quo ortum habere potuit minusculus ille vermis supra laudatus, qui priorem majoremque vermem devoravit, atque eo ad alimentum incrementumque suum usus fuit.

Medio fere *Julio* mense, denuo varia decerpsi salicum folia nodis obsita; hæc eodem modo, quo priora tractavi, atque animadverti, multos vermes ad adultam fere molem excrevisse.

Postquam nodi octiduo circiter tubo vitreo inclusi fuerant, unum ex illis aperui, ac vidi, vermiculum jam in pupulam esse mutatum, eodemque tempore tredecim aut quatuordecim pupulas ex nodis exemi, at in aliis nodis vermiculi nondum justam nacti erant molem.

In quibusdam etiam nodis repperi aliquot ex minusculis illis vermiculis voracibus (voraces autem jure merito eos voco, quod devorent vermem non minus quinquagies sese majorem) quos jam eousque excrevisse censebam, ut sine ulteriori alimenti usu, in animalcula volatilia forent mutanda, hos etiam tubo vitreo inclusi.

Nullus dubitabam, quin hæ pupulæ essent ejusdem fabricæ, quam in pupulis vulgarium nostrarum muscarum cernere licet: nempe, ubi hujusmodi vermis in pupulam transformandus est, eo tempore vermiculi cutis aliquanto brevior fit, seu contrahitur, atque ita brevior

viior illa cutis etiam solidioris involucris loco infervit, tale animalculum pupulam vocare solemus, licet nulla ab iis conficiatur tela, qualem in multis aliis animalculis volatilibus animadvertere licet.

Pupulæ hæ puniceum nactæ erant colorem; ubi vero ejusmodi pupulam aperui, comperi vermiculum, plane integra forma jacentem, licet jam quatuordecim dierum spatio pupulæ inclusus fuisset. Ubi vero quasdam pupulæ partes microscopio opponerem, vidi, me in opinione mea errasse: hocce enim involucrum, quod pupulam dixi, nec ex tela, nec ex cute vermiculi constabat; verum necesse habebam judicare, hocce involucrum concretum esse ex materia, quæ ex arboris folio ortum duceret, repræsentabat enim partes ramosas, atque ex illis partibus ramosis minores exhibant ramusculi. Quotquot vero aperirem nodos, nullam in iis reperi pupulam, exceptis solummodo illis nodis, quos tubo vitreo incluferam. Quamvis tamen figura A ad litteram L unam exhibuerim pupulam nodo in jacentem.

Post elapsas aliquot septimanas animadverti, ex pupulis illis nigricantes prodierunt muscas, quæ partem corporis posticam instructam habebant partibus oblongis, aculeorum in morem formatis: aliæ vero muscæ non tantum efficere potuerant, ut in pupulæ cuticula aperturam perforarent, per quam iis exitus pateret, ita ut caput solummodo ex foramine facto emereret, atque eo in situ muscæ illæ mortuæ erant.

Ex hisce pupulis quoque prodierat alterum genus muscarum, prioribus paulo minorum, quarumque pars corporis postica talibus partibus aculeatis haud instructa erat.

Inter vermiculos illos exiguos, quos majores vermes

devorare supra dixi, duos vidi, qui sese telæ suæ involvere conabantur, quum vero ob nimiam loci, in quo jacebant, amplitudinem, tela corpus suum undequaque involvere nequirent, hinc tela sua, quæ valde exilis erat, alterum tantummodo corporis latus tegebant; unde ego mihi persuasi, eorum metamorphosin eo facilius a me animadversum iri.

At illa metamorphosis tam exiguo temporis spatio peragebatur, ut ego eam observare non potuerim. Sicuti autem *tineæ*, *bombyces*, *papiliones*, multæque muscæ in mutatione sua, pedes suos, alas justo ordine juxta corpus suum jacentes, atque membrana quasi inclusas habent; ita quoque cornua pedesque exiguorum horum animalculorum singula quidem tenui membranæ inclusa jacebant, at a corpore sejuncta, sicuti autem singuli pedes ac cornua a corpore erant sejuncta, sic quoque pars aculeata parti corporis posticæ injacebat.

Pupulas hæc supra memoratas, quæ apprimè albæ erant, vidi post elapsos aliquot dies, nigricantem induisse colorem, atque post alios aliquot dies comperi prodeuntes ex iis muscas, ex quarum parte postica eminebat pars illa sæpius memorata, quæ aculei formam repræsentat, quæque longitudinem corporis ad binas trientes æquabat. Figura 1. repræsentat illam muscam ea magnitudine, qua sese nudo oculo prodit, ubi litteræ C D exhibent partem illam tenuem oblongam, quam pro aculeo habebamus.

Partem hanc, aculei formam repræsentantem, microscopio opposuimus, ac tunc vidimus, eam nil minus quam aculeum esse; obsita enim erat magna copia pilorum tenuium, qui Figura 2. litteris A B exhibentur, eaque pars mihi undique clausa videbatur.

Quum

fig: 7.

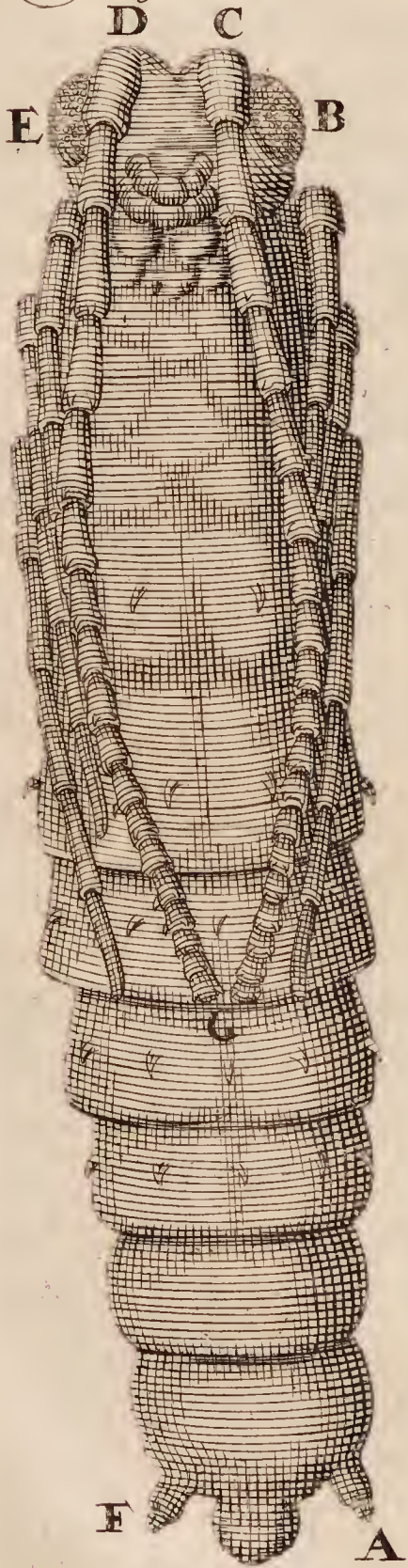


fig: 1.



fig: 2.

B



fig: 3.



fig: A.

D

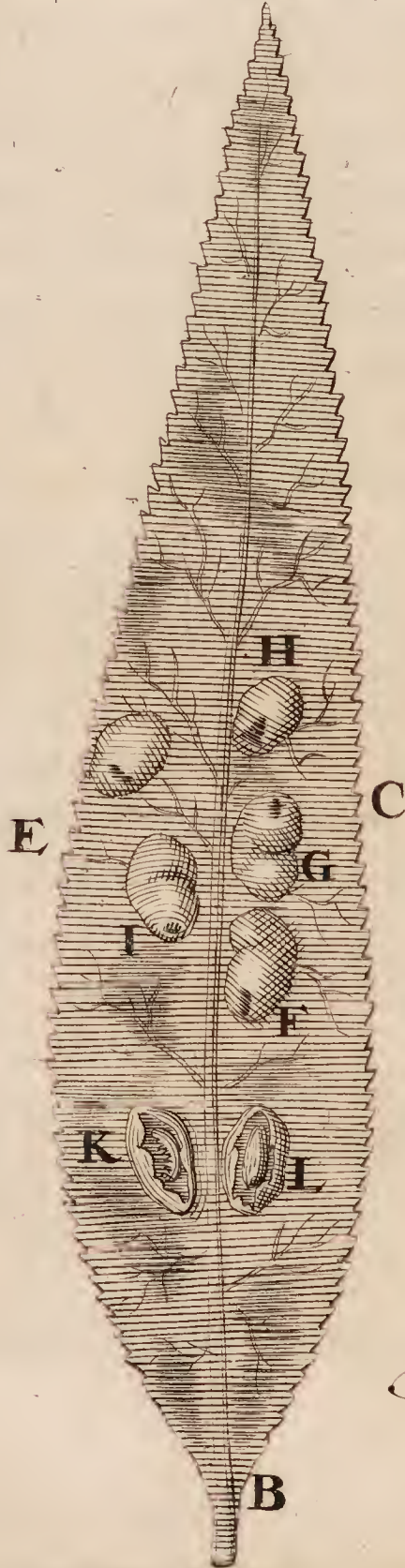


fig: 4.

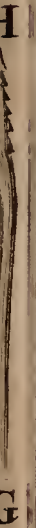


fig: 5.

K



fig: 6.



Quum vero cogitare subiret, annon pars hæc aculeata aculei foret theca, eam separare institui, quod pro voto successit, quando mihi apparebat aculeus, cujus solummodo cuspidem, partesque ejus, ferræ in modum dentatas, Fig. 3. litteris E F. exhibeo.

Ubi huncce aculeum semel iterumque attentius observarem, imaginatus fui, alterum etiam aculeum ei inclusum latere; idcirco aculeum illum iterum separare conatus fui, quod & pro voto peregi, atque ex Figura 3. ad litteras E F. binos distinctos exemi aculeos, unius ejusdemque fabricæ, quorum alterius partem tantum exiguam delineandam curavi, quam Figura 4. litteris G H. exhibitam videre licet. Singuli hi aculei utrimque instructi erant partibus, ferrarum in morem dentatis sive uncinatis.

Exinde nobis patebat, dentes illos ferræ in morem formatos, qui Figura 2. E F. repræsentati fuerunt, non proprios esse parti illic delineatæ, verum dentes illos pertinere ad aculeos parti illi inclusos. Ubi enim ex parte Figura 3. exhibita aculeos exemeramus, debebamus judicare, eam partem, quam pro aculeo habueramus, non nisi secundæ thecæ vicem implevisse; secunda hæc theca Figura 5. litteris I K. repræsentatur, atque simul in illa parte exhibetur cavitas, cui aculei inclusi fuerunt.

Sicut autem hic exhibendam curavi secundæ hujus thecæ cavitatem, ita etiam Figura 4. quædam exhibetur cavitas; qua posteriori cavitate attente perpensa, cogitare subiit, an non forte in utriusque aculei cavitate inclusus lateret succus quidam acris, quem venenum dicere liceat.

Ex hisce, hætenus detectis atque observatis, jam fa-

tis concipi potest , muscas ejusmodi exiguas , non modo ova salicum frondibus imponere , sed & eas ope aculeorum suorum foliorum membranas perforare , atque aperturam quandam efficere posse , eique aperturæ ovum ingerere ; ubi vero ex ejus generis ovo vermiculus prodierit , ex succorum profluxu , qui ob perforationem vasorum necessario erumpunt , nodos illos generari posse.

Præterea quoque mihi apparuit exigua musca ex vermiculo orta , cujus pars corporis postica etiam in morem aculei terminabatur , atque ejusdem fere fabricæ cum illis muscis , quas subinde ex pediculis uvarum ursinarum foliis insidentibus , prodire vidi.

Exemeram quoque ex nodis illis , salicum frondibus adhærentibus , binas exiguas pupulas , crasso arenæ grano non majores , quas microscopiis admovi , minutissimorum horum animalculorum delineationem curaturus ; verum tribus vix horis elapsis eas non inveni , unde conclusi , eas in muscas mutatas fuisse , atque evolasse.

Subinde quoque vermiculos mortuos ex nodis exemi , nec tamen vermiculos , qui eos devoraverant , in vicinia animadvertere licuit ; at vermiculis illis mortuis injacentes vidi binas particulas albicantes atque oblongas , easque adeo minutas , ut nudi oculi aciem effugerent : has ego particulas pro ovis habui , nullam enim in iis detegere potui partem , quæ vermis speciem referret ; verum postridie ex ovis illis bini prodierant vermiculi , ejusdem plane fabricæ cum vermiculis illis , quos vermiculos majusculos devorare solere supra dixi.

Post hæc dempsi unum ex vermiculis illis voracibus ab vermiculo majori mortuo , ex quo alimentum suum hauriebat , eumque vermiculo vivo imposui , & comperi , eum extemplo os suum infigere vermiculo illo vivo ,
qui

qui omnibus viribus nitebatur, seu corpus suum inflectendo, seu extendendo contrahendoque, seu in orbem convolvendo, ut sese ab vermiculo illo liberaret, ast omnes illi conatus in vanum abiire, vorax enim hicce vermiculus, absque loci mutatione, corpori manebat affixus.

Vermiculus ejusmodi vorax, jam plane adultus, nudo sese oculo non majorem repræsentabat, quam Figura 6. exhibet.

Ejus generis vermiculum, jam in pupulam mutatum, microscopio oppositum habebam, atque hoc pacto Pictori delineandum tradidi.

Figura 7. litteris A B C D E F. exhibet pupulam, quæ, dum vesperi vermiculus foret, sequenti mane ea ratione mutata erat; qua in mutatione tenuissimam exuerat pelliculam. Sicuti autem vermiculi corpus fuerat insectum, seu ex partibus constiterat annularibus, ita & pupula eandem insecti, seu annularem, formam retinuerat.

In hocce animalculo non modo pedes, sed & eorum articulos liquido dignoscere licebat.

Litteris G G. & D G. bina repræsentantur cornua; licet autem illa etiamnum tenui inclusa forent membranæ, attamen singuli eorum articuli quam liquidissime discerni poterant. Hæc quoque cornua plane a corpore sejuncta erant, nisi quod capiti adhærerent.

Talis vermiculus, antequam mutaretur, etiam, postquam jam in pupulam mutatus fuit, quam maxime albus erat; at post aliquot dies oculi, litteris B & E designati, qui singuli multa habent organa optica, colorem fuscum in cyaneum vergentem, nanciscebantur.

Varios ex hisce vermiculis habui, & quantumvis accurate eos observaverim, ut detegerem, qua ratione

vermiculi in pupulam mutatio perageretur, nunquam tamen id videre mihi licuit, quod mutatio illa tam exiguo temporis intervallo perficeretur.

Memini, me in præcedenti ad Te epistola scripsisse, quo pacto vermiculi in caseo latentes in pupulas forent mutati, atque ex illis pupulis muscas exiguas prodiisse.

Non possum, quin his adjungam, me observasse, ubi vermiculi hi, in caseo latentes, in pupulas mutarentur, eos dein etiam secundam subire mutationem, adeo ut pupula in pupula lateret, quæ tenui etiam membranæ inclusa jaceret.

Imaginari licebit, cuticulam illam exteriorem, quæ pupulæ formam exhibet, vermiculo pro thorace loricaque inservire; ejus enim generis vermiculi inepti sunt ad sese, ubi mutatio eorum appropinquat, telæ suæ involvendum, prout alia solent animalcula, ne eo in statu ab inimicis suis devorentur. Si autem vermiculi illi, in caseo latentes, in metamorphosi sua non involve-
rentur pellicula duriuscula, quam pupulam vocamus, verosimile est, plerosque ex illis vermiculis ab animalculis illis, quos acaros (*Myten*) vocare solemus, quæque maxima copia caseos obsident, devoratum iri, & iis in alimentum cessuros.

Eo quidem tempore, quo de vermiculorum, in caseis latentium, mutatione in muscas primum scripsi, quibusdam muscis, qui in Musæo meo ex vermiculis prodierant, atque tubo vitreo inclusi erant, alimenti loco caseum subministravi, comperique, muscas illas caseo vesci; quam primum vero vermiculi hi in muscas mutati erant, coibant, ac brevi post tempore oblonga pariebant ova, quæ caseo imponebant, post quem partum paulatim emoriebantur. Ex hisce ovīs vermiculi pro-
die-

dierunt ; qui caseo vescebantur , quumque censerem, quosdam ex illis jam ad adultam excrevisse molem , nec pro anni tempestate calidos in posterum expectari posse dies , sex ex maximis cepi vermiculis , quos tubo vitreo inclusos mecum circumtuli, vidique, post elapsos aliquot dies , quatuor ex illis in pupulas esse mutatos , binos vermiculos jacere mortuos, binasque per vitrum volitare muscas. Observationes hasce prosecutus fui mense *Januario* , eundemque fortitus fui eventum : licet enim in vermiculis , antequam eos mecum gestarem , nullum vel saltem exiguum motum dignoscere liceret , attamen, ubi ex gestatione mea incaluerant, non secus, quam ipsa in æstate sese motitabant.

Pupulam, ex qua hætenus musca non prodierat , aperui, atque ex ea muscam mortuam exemi , quæ sese ex membrana , cui inclusa jacuerat, extricaverat, verum, prout videbatur , exterius involucrum, quod pupulæ figuram exhibebat, perrumpere non voluerat.

Vale Vir Clarissime, & me, quod soles, ama.

Dabam Delfis in Batavis

IV. Kalendas Julias 1701.

EPISTOLA 137.

DATA AD

NOBILISSIMOS, DOCTISSIMOS,
CLARISSIMOSQUEREGIÆ SOCIETATIS
LONDINENSIS SYMMYSTAS

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

*De semine masculino Aselli majoris (quem Belgæ Kab-
beljauw vocitant) Animalcula in eo observata, quæ
Pictori satis distincte ob oculos ponere impossibile erat.
Eorum corpora valde erant fragilia, at incredibili co-
pia. Quantus eorum numerus intra pili lati spatium
jacere queat. Eorum caudæ non nisi exactissimam post
attentionem dignosci queunt. Quamdiu animalcula,
asello jam exempta, viva superessent. Animalcula ex
semine masculino luporum aquatiliū.*

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMIS, CLARIS-
SIMISQUE VIRIS

Regiam Societatem Londinensem con-
stituentibus

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Viri Nobilissimi.

Post oblatam vobis quam officiosissime omnem meam operam, iterum hisce meis litteris vos interpellare aggredior. Adfuit mihi nempe nuper Vir Clarissimus Dominus N. N. ipse Regii Collegii Symmysta, qui me nomine reliquorum Regiæ Societatis membrorum salutavit; proxime vero *Lunæ* die, idem ille Vir Clarissimus me adiit cum alio Nobili Anglo; postquam vero Viris illis eximiis quasdam ex observationibus meis repræsentaveram, quantum temporis ratio sinebat, Clarissimus Regiæ Societatis Symmysta operam suam mihi obtulit ad mea observata Regiæ Societati tradenda, addens, se sequenti die *Veneris* iter Londinum versus aggressurum; ad quam oblationem sequentia chartæ mandare visum fuit.

Medio fere mense *Januario*, per aliquot dies, iterum observavi semen masculinum, seu lactes (*Hominostrates* vocant) Afellorum majorum (quos *Kabbeljauwen* iidem vocare solent) qui in Urbe nostra vivi in

Qq

foro

foro piscario venundabantur ; partim quod anno proximo elapso, idem semen investigans, nullam in animalculis vitam dignoscere potuerim, partim quod animus esset, animalcula illa, quæ semen illud masculinum constituent, si fieri posset, microscopio opponere, eorumque formam Pictori delineandam tradere, atque delineationem ad Regiam Societatem mittere.

Quum vero hætenus semen illud masculinum non observaveram, quam in tubo vitreo, quem ex tenuissimo vitro conflaveram, nunc alia excogitaveram media, ut eorum ope semen illud accuratius mihi ob oculos ponerem ; sed postquam omnia, quæ excogitari potuerant, media adhibueram, nunquam mihi animalcula tam liquido apparuere, ut Pictor ea satis distincte dignoscere posset, non solum ob eximiam eorum exilitatem, sed etiam, quod eorum corpora adeo essent fragilia, ut, ubi aquæ pluvix forent permixta, eo fine, ut sic aliquantulum a se mutuo dissiparentur, atque liquor aqueus evaporaret, corpuscula passim disrumperentur ; unde factum fuit, ut non nisi raro, nec sine attentissima observatione, animadverterem particulas planas atque ovorum in morem oblongas, in quibus ex parte caudas dignoscere licebat ; particulas has oviformes existimavi, animalcula esse disrupta, quod particulæ hæ disruptæ quadruplo fere viderentur majores corporibus animalculorum vivorum.

Aliis in locis, ubi satis multa animalcula sibi mutuo adjacebant, multa apparebant animalcula sphæram pellucidam repræsentantia, quorum singula quasi cincta jacebant materia quadam orbiculari ; non aliter quam si imaginaremur, sphæram illam pellucidam animalculo fuisse inclusam, animalculum vero cinctum fuisse mate-
ria

ria quādam aquea viscosa, eamque materiam iterum cinctam fuisse membrana; at membranā illā disruptā, tum demum particulam sphaericam, materiamque eam cingentem, apparuisse.

Non una, sed sæpius repetitis vicibus, animalcula ex variorum Asellorum lactibus oculis admovi; imo etiam ex semine masculino Asellorum, in quibus non cogitaveram, me animalcula viva reperturum; quod tale semen non sponte ex Asello promanaverat; sed ego ipse illud ex vase feminifero exprimi curaveram, quodque semen illud esset supra modum spissum, habita ratione feminis, quod ex Asellis profluere solet, ubi in terram projiciuntur: passim vero vidi incredibilem numerum animalculorum minutissimorum, imo minorum, quam unquam cogitaveram; vidi simul animalcula hæc viventia, ac inter se natantia, idque tamdiu, ut sæpe numero materia liquida, cui innatabant, interim plane exhalaretur, atque animalcula morerentur, atque illis in locis, ubi parvo tantum numero sibi mutuo injacebant, disrumperentur; cum vero majori copia jacerent coacervata, corporum disruptionem animadvertere non potui.

Multiplex hocce spectaculum, a me summa aviditate, atque animo insatiabili observatum, non modo mihi oculorum lassitudinem, sed & capitis dolorem attulit.

Dum ego hæc animalcula, absque ullo addito liquore, tam incredibili numero contemplerer, ea mihi minori videbantur mole, quam ubi eadem ante hac in tubo vitreo rotundo examinaveram.

Ut vero horum animalculorum eximiam parvitetem, quantumpote, delinearem, cepi capillum capitis

tis mei, eumque juxta hæc animalcula locavi.

Hicce capillus aliquantulum erat planus, quales plerique in capite meo sunt, atque latus illud planum oculis habebat obversum. Multi autem huncce capillum, atque simul hæcce animalcula, observantes, facile judicarent, in quantum oculorum solorum ope hic calculus iniri potest, nonaginta ex hisce animalculis simul sumpta, vix æquatura diametrum seu latitudinem hujus capilli; at ego minori calculo contentus dicam, quod, sicuti capillus ille mihi pollicem latum æquare ad oculum videbatur, sic sexaginta ad minimum animalcula hujus capilli diametro contineri queant.

60	60 <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> 3600 60 <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> 216000	Hisce suppositis, ponamus porro magnitudinem sphæricam, cujus axis capillo lato æqualis sit, addamusque simul corpora sæpius memoratorum animalculorum, in figuram sphæricam conglobata, sequetur utique, biscentena fede-
60		cimque millia horum animalculorum simul sumpta non tantum effectura corpus, quantum exhibet sphæra, cujus axis capillum latum æquat.

Quod vero ad dictorum animalculorum caudas attinet, eas non minori censui longitudine, quam caudæ animalculorum, quæ in femine arietum masculino latent.

Caudæ hæ non nisi post summam attentionem dignosci queunt, nec pro vero asserere ausim, me tenuissimas caudarum extremitates distincte vidisse: licet enim caudæ juxta corpus sint crassiores, nequaquam tamen illic loci ea sunt crassitie, qua comperi, extremas tenuissimasque partes caudarum in illis animalculis esse, quæ in arietum femine masculino detexi.

Ubi

Ubi mediocris tantum microscopii ope non majus animadvertitur spatium, animalculorum corporibus vacuum, quam quod capilli latitudinem ex parte tantum æquet; illic eorum caudæ ita sibi mutuo impositæ, atque implicitæ conspiciuntur, ac vascula tenuiora, integri membra, ex animalculi ejusmodi corpore, vulgari microscopio opposita cerneremus.

Quemadmodum autem satis notum est, magnum esse discrimen ratione firmitatis ac soliditatis inter corpus Aselli majoris, ovisque, quoad cutim, carnem atque ossa, ita quoque cogitare cœpi, idem discrimen, ratione soliditatis, fragilitatisque, etiam in animalculis, in utriusque semine masculino latentibus, obtinere. Ex tot enim millibus animalculorum, quæ, arietum testiculis exemta, a se invicem separavi, ac quorum pleraque etiamnum apud me sunt, nullum cernere licuit, quod disruptum fuerit; verum sæpius comperi, eorum corpora, dum succus exhalaretur, plana reddi.

Non raro accidit, ut animalculorum ex arietum semine masculino (quæ per quinque continuos menses vitro imposita jacuerant, atque microscopiis opposueram) corpora exiguo penicillo, in aqua pluvia madefacto, quam lenissime reciproco motu fricarem, speravi, me hoc motu eorum corporum cuticulam superiorem abstersurum, cum in finem, ut hoc pacto plura in iis, si pote, detegerem, quam ubi integra jacerent; at spe hac mea frustratus fui.

Die 28 *Januarii*, tempore antemeridiano, vidi Asellum majorem, admodum vividum, quumque animadverterem, ei semen masculinum, valde liquidum, ad minimam pressionem profluere, vulgaris circiter guttæ molem ex eo semine intercepti; quod pro viribus ob-

servans aliquot vicibus, iterum vidi animalcula quam maxima copia viventia; idemque examen repetii horâ nonâ vespertinâ, eundem nactus eventum; ubi vero postridie illud semen observarem, nullam in animalculis vitam animadvertere potui. Quum vero gutta illa materiæ feminalis laminæ æneæ imposita fuerat, unde factum fuit, ut succus tenuior exhalasset, cogitare subiit, annon succi illius exhalatio animalculorum mortis causa fuerit; persuasus, frigus, quod ea tempestate vigeat, nullam animalculis noxam asferre potuisse.

Dein ineunte *Aprili* examinandos cepi lactes, seu semen masculinum Luporum (*Belgis Snoeken*) sed in hac materia nihil aliud detegere potui, quam quod antehac in animalculis ex *Asellorum* semine masculino observaveram. Ubi vero materiæ huic feminali adderem aquæ pluvix tantum, ut feminis copiam quadruplo fere superaret, atque eo in statu eam observarem, non modo in animalculis animadverti motum validiorem, progressumque celeriores, quam antea, ubi nulla addita erat aqua; sed &, non sine admiratione, vidi multa ex iis tanta velocitate natantia, ac si nudo oculo cerneremus piscem quendam fluviatilem, quem alter piscis persequitur, per aquas fugientem. At hicce progressus non magis habebat spatium, quam quod capilli diametrum æquaret.

Verum hisce finem impono, postquam addidero, me etiamnum summo cum desiderio expectare librum illum, cujus vir Clarissimus *Johannes Sloane*, in quadam ad me data Epistola mentionem fecit, pollicitus, cum mihi dono missum iri, quam primum figurarum delineatio absoluta foret; simul vero Acta Philo-
phi-

phica anni proxime elapsi ad me mittenda esse.

Multum operæ impendi examinandæ Aranæ , nec multum observationibus , quas instituere circa hanc materiam proposueram , deest , quare eas propediem ad Regiam Societatem mittere statui.

Interim Valete Viri Nobilissimi.

Dabam Delfis in Batavis.

XVII. Kalendas Majas 1701.

E P I S T O L A 138.

D A T A A D

REGIAM SOCIETATEM
L O N D I N E N S E M.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

De exiguis araneis nigricantibus. Sanguinis in earum pedibus cursus. De araneis hortensibus. Quo pacto uni filo, ab ipsis confecto, adhæreant. De earum ungulis. Aranea instructa est octo pedibus longis, binisque brevioribus. Eadem octonis gaudet oculis, ac duobus aculeis, quorum singuli binas habent aperturas, ex quibus earum venenum, ita dictum, profluit. Duplex dentium series, cui singuli aculei inclusi jacent. Araneæ aliquot uno simul loco inclusæ, se mutuo lædunt enecantque. Qua ratione aranea telæ suæ fila materiæ alicui annectat. De insigni copia, ac incredibili tenuitate ejusmodi filorum, quorum multa simul juncta quandam habent tenacitatem. De magno numero organorum, ex quibus fila prodeunt.

Incredibilis tenuitas filorum in tela juvenum aranearum. Fila illa sunt rotunda. Ubi fila conflari non poterant, corpusculum prodibat sphericum. De materia, ex qua fila oriuntur. Rana exigua araneæ majori apposita, atque una occlusa. Rana, ab aranea læsa, moritur. Altera rana cum aranea occlusa, qua itidem ab aranea

punc-

punctim læsa, nulla tamen in sanguinis cursu mutatio animadverti poterat. Singulæ aranearum particulæ sanguineæ ex variis constant particulis. Particulæ salinæ in eo sanguine; deque sanguinis cursu. Araneæ occlusæ ad ova parienda. Ova sua tela circumvolvunt, nec non de materia ovis contenta. Quo pacto ova sita sint. Succus ex ovis exhalat. Juvenes araneæ ex ovis prodeunt. Hæ cuticulam suam immutant, ac tunc fila conficiunt; ovis vescuntur sterilibus, ac dein se mutuo devorant. Quantum temporis araneæ absque alimento superstites manere queant. Juvenes araneæ, quibus nullus extra ordinem calor admotus fuerat, mense Majo ex ovis excludebantur.

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMIS CLARRISSIMISQUE VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS LONDINENSIS SYMMYSTIS,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

Salutem.

Viri Nobilissimi.

EX litteris Clarissimi Viri Domini Johannis Sloane mihi inscriptis, datisque septimo Idus Majas 1701 didici non sine voluptate, posteriores meas observationes Regiæ Societati haud ingratas fuisse. His co-

R r gni-

gnitis, animi mihi aucti fuere ad præsentia mea observata atque notata vobiscum communicanda, quæ tamen plus chartæ conspurcavere, quam ipse cogitaveram, adeo ut nata mihi fuerit sollicitudo, ne forte nimia scriptio Nobilissimis Regiæ Societatis Membris fastidium pariat.

Vir quidam Eximius, in horto suo desidens, duabus distinctis vicibus discurrentes vidit araneas nigricantes, quarum corpora multis tuberibus videbantur obsita, in morem ejus corii, quod Nostratibus *Segreyn leder* cluet. Hisce araneis ope exiguæ virgulæ aliquantulum pressis, ex partibus eorum corporum superioribus magnus minutarum aranearum prodibat numerus.

Hæcce narrata satis rara, imo vix credibilia mihi videbantur, quare ipse talis spectaculi particeps reddi optavi.

Interim Viro illi Eximio suggesti, ejus generis araneas forte pullos corpori suo impositos gestare, atque ex horum animalculorum inæquali altitudine orta forte fuisse in earum corporibus illa tubera, quæ illud corium, quod nos *Segreyn leder* vocamus, referrent. Interim præparavi vitra ad araneas, si forte in quasdam incidere, quæ mihi animadversione digna viderentur, iis includendas, ac dein observandas; quamvis mihi satis persuaderem, hæc observationes mensibus brumalibus vix locum inventuras. Attamen exeunte *Februario* domi meæ nigricantem vidi araneam discurrentem, quam interceptam microscopii ope observavi, ac tum vidi, ejus corpus atque pedes obsitos esse magno minutissimorum crinium numero; crines vero illi tam prope sibi mutuo videbantur assidere, quam in porcis setæ; ex hac observatione mihi persuasi; hancce araneam non esse

esse ejusdem generis cum illis araneis, quas Vir ille Eximius viderat.

Quamquam hujus aranæ pedes pluribus crinibus obfiti forent, tamen variis in locis adeo erant pellucidi, ut sanguinis in iis cursum dignoscere possem, eumque variis in venis, quæ ne latum quidem pilum a se invicem jacebant, atque etiam deinde in vasis sanguiferis tam prope sibi invicem jacentibus, ut ne decima quidem pili lati pars interjaceret.

Verum quantumvis magnam adhiberem accuratationem, sanguinem tamen arterialem fluentem videre mihi non licuit, verum quam distinctissime videbam sanguinem versus cor recurrentem, idque etiam in tenuissima pedum parte, atque in tribus simul vasis sanguiferis.

Quamvis autem hocce animalculum procul dubio apud Veteres inter exsanguia numeratum fuerit, quod nullam animadverterint materiam rubicundam, ubi ejusmodi animalcula disrumperentur aut necarentur; ego tamen particulas sanguineas (quas sphæricas fuisse, materiæ cuidam fluidæ innatantes, vero simile est) tam liquido ac distincte vidi, quam si exigua pisa ex affere obliquo decidentia cerneremus.

At hæ particulæ sanguinæ admodum paucæ erant, ratione habita globulorum sanguineorum, quos in majoribus animalibus detegimus; vidi enim spatium trium pilorum latorum, intra quod nulla sanguinis particula per venas ferebatur, sanguis vero summa celeritate profluebat.

Hanc ego araneam sæpius observavi, atque die *Martii* octavo sanguinem per arteriam fluentem vidi, verum locum detegere non potui, ubi sanguis in orbem ferri, seu retrogradi, inciperet.

Hæcce aranea fuga evasit; quoniam dehinc non incidi in araneam majorem, quam capere possem, expectavi eam tempestatem, qua aranæ, quæ hortorum vitibus, aliisque in locis carduis telam suam annectunt, adolevissent.

Ex hujus generis araneis, quæ partem corporis posticam habent admodum magnam crassamque, pro ratione molis ejusdem partis in aliis araneis, varias cepi, easque sæpius observavi, ut in iis quoque sanguinis cursum viderem, verum eum animadvertere nequivi, unde cogitare cœpi, an huic quidem sanguini globuli inessent.

Ut mihi satisfaceret, partem quandam exiguam, ex uno posteriorum aranæ pedum excidi, ut sanguinem effusum contemplarer, in quo tunc sanguine tam paucos numero animadverti globulos, ut vix dici mereantur. Verum ubi sanguinem ex parte corporis superiori, seu ex pectore, eximerem, multos in eo sanguine detexi globulos; ac dein sanguinem ex alterius aranæ crure observans, plures in eo globulos animadverti, quamvis nullum in cruribus sanguinis cursum dignoscere potuissent.

Sæpius animadverti, araneas, quæ oculis nostris ex arbore excidere videbantur, medio in lapsu sese ope fili, quod in ipso lapsu conficere solent, sustinere, atque comperi id fieri, mediante uno ex pedibus posticis, quos aranæ passim filo confecto applicare solent. Pedes vero hi postici singuli instructi sunt tribus ungulis a se invicem distinctis, quarum binæ ultimam pedis armant extremitatem, singulæ autem ungulæ instructæ sunt variis partibus ferrarum in morem dentatis, quæ versus interiora in arctum coeunt, quibusque telæ filum coarctari.

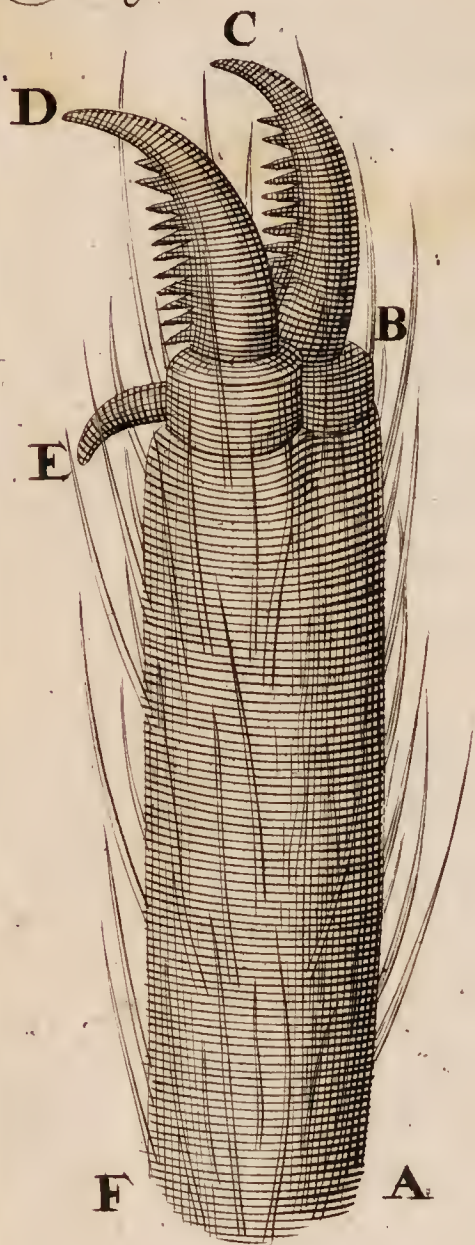


fig: 2.

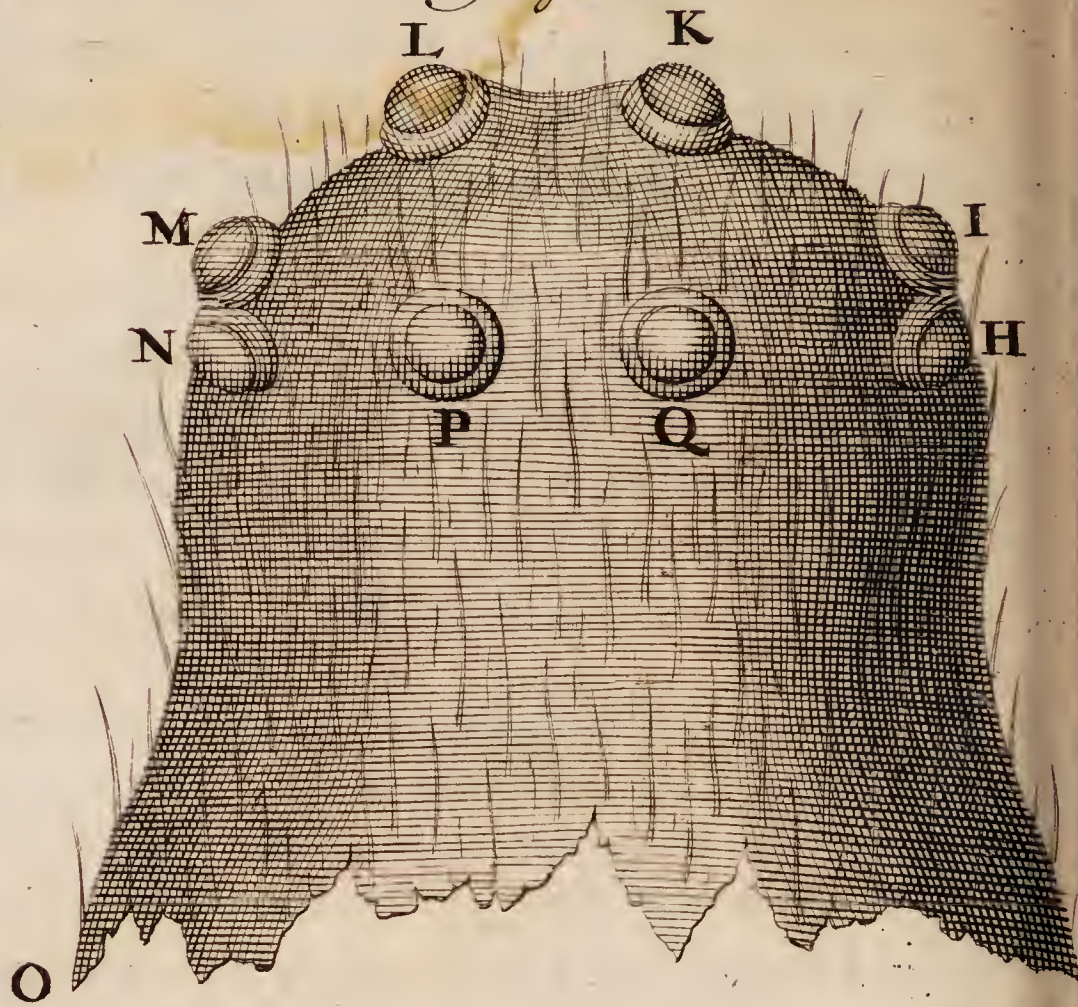


fig: 4.

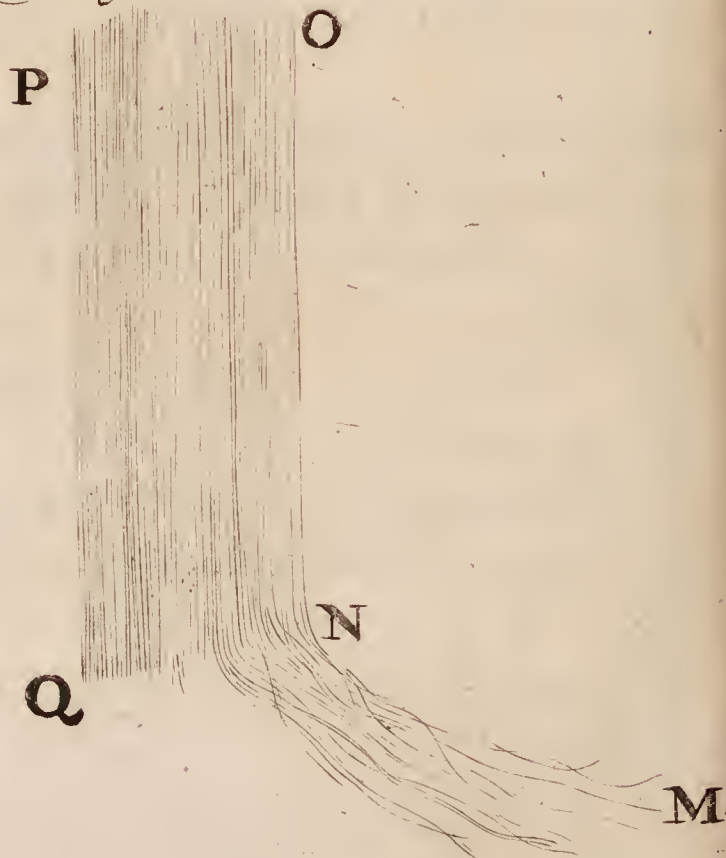


fig: 5.



ctari potest, in morem trochlearum, quas horologio-
rum fabri in horologiis adhibent, ad funem ductilem iis
apprehendendum, hæ enim pari modo parte anteriori la-
tæ, sensim in arctum coeunt. Visum fuit ungulas, quæ
pedum extremitatem ornant, delineandas tradere, ut
earum fabrica exhiberetur.

Figura igitur 1. litteris vero A B C D E F repræsen-
tatam cernere licet exiguum pedis aranæ partem, cir-
ca litteras vero B C D vides binas illas ungulas, quæ,
prout antea memoratum fuit, particulis ferrarum in mo-
rem dentatis instructæ sunt: at littera E exhibet ungu-
lam tertiam, nullis instructam dentibus, quæque, pro-
ut ego opinor, variis usibus inservit; certum utique est,
ubi aranea non per filum suum ad superiora adscendere,
sed sese reti, ex tela sua conflato, implicare vult, eam
hac uti ungula ad filum comprehendendum.

Aranea hæc vulgaris supra memorata, instructa est
pedibus octonis longioribus, binis vero brevioribus,
qui posteriores in corporis parte anteriori, ad utrum-
que capitis latus, locati sunt, singulique instructi sunt
ungula ferrarum in modum dentata, quamvis alii asse-
rant, araneas octo tantum pedibus gaudere.

Porro in iisdem araneis octo distinctos detexi oculos,
quorum bini sibi mutuo prope adjacentes, partem capi-
tis superiorem occupant, quique, meo quidem iudicio,
eum in finem inserviunt, ut ea, quæ supra aranæ cor-
pus apparent, detegant.

Alterum par oculorum obtinebat locum paulo inferio-
rem prioribus, ut apti sint detegendis omnibus, quæ an-
te araneam repperiuntur.

Utrumque quoque capitis latus occupant bini oculi,
prope sibi mutuo adjacentes; ex hisce pro certo habui,

binos anteriores in eum finem formatos, ut obliqua versus anteriora prospiciant, illos vero, qui paullo magis versus posteriora locati sunt, inservire ad ea, quæ post araneæ tergum habentur, oblique respicienda.

Ut octo hi oculi, eorumque situs, facilius conciperentur; curavi, ut pars corporis anterior araneæ partim delinearetur.

Figura 2. litteris GHIKLMNO exhibetur pars testæ, seu corporis araneæ anterioris, quæ ab injacente carne repurgata est. Litteræ P Q repræsentant par oculorum versus superiora suspicientium. Litteræ vero K & L exhibent oculos prospicientes, I & M oblique anteriora cernentes, at H & N oblique versus posteriora respicientes.

Si jam cogitemus, aranearum pupillas in capite immobiles esse locatas, facile concipere poterimus, eas hoc oculorum numero indigere, ut omnia, quæ corpora earum circumstant, cernere, atque alimenta sua prosequi queant.

Sæpenumero audiivi mentionem fieri aculei, quo aranea instructa sit, eamque ejus aculei punctu bufonem enecare posse, quumque nunquam fando audissem, qua in corporis parte aculeus ille locum obtineret, cogitare subiit, eum forte partem corporis posticam occupare, quemadmodum plerique aculei in eadem parte animalculorum volatiliū inveniuntur. At oppositum harum cogitationum usus me docuit; comperi nempe, araneam capitis partem anteriorem instructam habere duobus organis, quæ justo ordine sub oculis, atque inter pedes breviores deponere solet, ubi eorum usu non indiget.

Utriusque aculei extremitas, quæ unguarum in modum

dum incurvata est, fabrica fere convenit cum aculeis Scorpionum ac Millepedarum Indicarum; singuli aculei, prope extremitatem suam, utrimque gaudent exigua quadam apertura, ex qua verosimile est, profluere eam materiam, quam venenum dicere solemus, ubi araneam inimicis suis noxam inferre contigerit.

Figura 3 litteræ A B C D E F G H I K L M exhibent utrumque illud organum aculeis armatum; atque litteris B C repræsentatur alter aculeus ad quietem compositus.

At litteræ H I K exhibent alterum aculeum, non in statu quietis, sed ad pungendum erectum; quum litteræ C & I exhibent in utroque aculeo exiguam illam aperturam, quali etiam alterum utriusque aculei latus instructum est; qua ex apertura venenum aranæ prodire rationi consentaneum videtur.

Circa litteras E F G videre licet duplicem seriem dentium, inter quos aculeus ad quietem compositus locatus est, quemadmodum litteris C B exhibitum videas. Omnis autem illa pars, quæ figura 3. delineata est, plurimis obsita erat crinibus, quos tamen repræsentare visum non fuit.

Duplicem hanc dentium seriem inservire mihi imaginor retinendis iis rebus, quas aranea venata fuit, atque aculeo complexa, ne ex ipsi extorqueantur.

Ubi ego duas tresve, ex majoribus araneis eodem vitro inclusas junxissem, passim comperi, ubi sibi mutuo appropinquarent, eas non recedere, nisi alterutra vulnerata foret, imo usque adeo, ut corpora præ sanguine effuso maderent, atque ea, quæ vulnerata erat, brevi post tempore emoreretur.

Passim quoque animadverti, minores araneas majores

fugientes; ubi vero duæ, mole fere æquales, propius ad se invicem accedebant, neutra cedebat, verum aculeis suis tam tenaciter se mutuo comprehensas tenebant, ut altera absque ullo motu mortua in certaminis arena consideret, corpusque haberet adeo ex effuso sanguine madidum, ac si aqua injecta fuisset.

Araneam quandam habui, ab altera, aculei ope, in densissima cruris parte, vulneratam, ex quo vulnere aliquantum sanguinis, ad crassi fere arenæ grani molem, profluebat.

Crure hoc vulnerato aranea, dum progredieretur, non utebatur, verum illud in altum erigebat, ac paulo post crus integrum e corpore decidebat. Passim quoque comperi, araneas, ubi earum pectus aut pars corporis superior vulnerata fuerat, ex eo vulnere emori.

Porro mihi imaginatus fui, ubi aranea telæ suæ filum materiæ alicui, aut etiam filo antea conflato, applicaret, filum illud posterius passim oblitum esse materia quadam viscosa, cujus ope filum illud, quamcunque attingeret materiam, ei agglutinetur, pari modo, quo id in bombycibus obtinere cernimus.

Verum comperi, araneam nulli rei fila sua annectere posse, nisi partem corporis posticam illic loci, ubi nexus fieri debet, imprimat; qua pressione incredibilem tenuissimorum filorum, quæ in omnes partes tendunt, copiam ex corpore suo egerit; ex quo experimento concludere licet, quam primum illa fila in aerem prodeunt, omnem in illis cessare viscositatem.

Ubi antehac araneam aperirem, ut in ea detegerem materiam illam viscosam, cui telæ fila originem suam debeant, eamque non reperirem, obstupui, quum nullo modo concipere possem, quo pacto ex corpore adeo

madido, tam brevi temporis spatio, oriri possent fila adeo tenacia, ut non tantum unius, sed & sex aranearum ponderi ferendo sufficiant. Ubi vero filorum fabricam detegere conatus fui, nil aliud animadvertere potui, quam unum idemque filum uno in loco mihi plane simplex videri, at mox alio in loco ex tribus, quatuorve, aut pluribus filis conflatum videbatur. Quum autem sæpius fila, quam primum ex corpore aranæ prodirent, observare conarer, nunquam illud pro voto exsequi potui; quanquam nullus dubitarim, quin illud, quod pro simplici vulgo habetur filo, ex multis compositum esset filis.

Statui ergo araneam ita in tergum suum obvertere, ut partem corporis posticam movere nequiret; quando exiguum fili partem, quæ ex organo, ex quo fila prodeunt, eminebat, ope minutæ forcipis ulterius protraxi, quo in casu animadverti, quam plurima tenuissima fila ex aranæ corpore prodire, quæ mihi videbantur, ubi ad unius aut duorum pilorum latorum distantiam a corpore abessent, in unum duove fila uniri, atque sic fila crassiora constituere.

Hisce meis observationibus nondum contentus, cogitare cœpi de mediis, quibus fila, ita, ut a se mutuo separata ex aranæ corpore prodeunt, figere possem, ut hac ratione etiam aliis incomprehensibilem tenuitatem filorum, simul ex aranæ corpore prodeuntium, repræsentare valerem, quod mihi tribus distinctis vicibus ex voto successit, atque dum hisce observandis intentus essem, summa illa filorum tenuitas mihi etiamnum liquido magis apparuit.

Verum hæc filorum tenuitas nec calami ope, nec Pictoris penicillo, ullo modo satis delineari potest. Ad-

hibitis enim microscopiis acutissimis, deteguntur fila, quæ præ tenuitate sua omnem fere visus aciem effugiunt.

Aliquando conatus fui fila hæc prodeuntia numerare, verum id a me effici non potuit, quod quibusdam in locis fila viderem jacentia, quæ alia viginti quinque quidem vicibus crassitie superarent.

Pictori pauca aliquot fila, ita ut ex aranæ corpore prodierant, microscopio opposita exhibui, qui ingenuè fatebatur, ea nec calamo, nec creta rubra a se delineari posse, at aliquatenus cælo in ære cælari posse. Visum fuit hisce litteris adjungere eorum delineationem, creta rubra factam. Figura nempe 4. litteris M N O P Q. exhibet horum filorum, quæ non nisi ex duobus organis prodiisse mihi persuadeo, partem; quæque adeo a se invicem disjuncta exhibentur, ac ex corpore prodierant.

Si rite consideraverimus araneorum fila, quæ nudo oculo conspecta simplicia videntur, ex multis filis esse composita, atque inde omnem suam firmitatem ac tenacitatem nancisci; jam etiam majori, quam antehac, certitudine concludere licebit, nulla corpora flexibilia (exceptis materiis metallicis, quarum corpora ignis vi quam arctissime sunt compacta) posse aliquam habere firmitatem aut tenacitatem, nisi constiterint ex partibus compositis oblongis; eamque tenacitatem majorem reddi, ubi partes illæ oblongæ secum invicem sunt contortæ, aut glutine aliquo cohærent, qualia sunt fila ferica, vestes ex lino, funes &c. atque sic singuli crines, ac lanæ particulæ, insigni gaudent tenacitate, ratione habita tenuitatis, quod singuli crines conflati sint ex particulis oblongis tenuioribus, quæ non modo ope ma-
teriarum

teriæ cujusdam viscosæ sibi mutuo unitæ sunt , sed & præterea quasi cortice quodam instructæ sunt , qui particulas in interioribus sitas tanto firmitus unitas servat.

Si autem magnus ille tenuissimorum filorum , una ex aranæ corpore prodeuntium , numerus debita attentione nobis consideratus fuerit , dicendum erit , id necessario ea ratione fieri ; si enim filum simplex ejus crassitie atque tenacitatis , qualis ad aranæ telam requiritur , tanta celeritate confici deberet , materia illa liquida , quæ eum in finem extra corpus protruditur , nequaquam tam subito in aëre coagularetur , quam fila illa tenuiora , quorum centena , imo plura , simul sumpta , meo quidem judicio , ne centesimam quidem partem crassitie pili , ex manu mea evulsi , æquare possunt.

Ut brevi absolvam , summi Opificis impervestigabilis perfectio ac sapientia satis liquido cernitur in fabrica talis fili , quæ tamen raro animadvertitur , quum ejus subtilitas nudi oculi aciem fugiat.

Ad hocce tenuissimorum ac multiplicium filorum spectaculum , obstupui , considerans , quam admiranda organa necessario in araneorum corporibus lateant , ex quibus tot fila , a se invicem separata , prodeant.

Quamvis autem nunquam speraveram , me hocce arcanum detecturum , attamen uni ex maximis , quas hactenus nancisci potueram , araneis , partem corporis posticam aperui eamque observavi , ac tandem maxima cum admiratione animadverti eximium numerum minutissimorum organorum , ex quorum singulis tenuissimum filum prodibat : imo hæc organa tanto erant numero , ut ea ad minimum quadringentorum numerum superare censerem. Non tamen omnia hæc organa sibi mutuo contigua erant , verum octo distinctas corporis aranæ

postici partes occupabant ; adeo ut , si aranea omnibus hisce organis eodem tempore uteretur , octo distincta ex iis fila oriri possent , quorum singula iterum ex magno numero tenuiorum filorum constarent.

Verum ex hisce filis alia aliis sunt crassiora , quod una corporis postici duplo quidem plura proferat fila , quam altera proxime ei adjacens.

Si quis eam corporis aranæ partem posticam , ex qua fila prodeunt , microscopio observaverit , animadvertet , eam claudi per quinque distinctas partes exiguas , quarum extremitates in cuspidem exeunt , atque clausulam quandam efficiunt ; ex illa vero parte , quæ versus superiora in medio sita est , nulla prodeunt fila. Reliqua quatuor organa , ex quibus fila prodeunt , partes suas exteriores quam densissime pilis habent obsitas , adeo ut omnia illa exigua organa , ex quibus fila oriuntur , versus interiora sita sint , idque eum (prout opinor) in finem , ut illæsa maneant , ubi aranea sese angusto alicui loco ingesserit , in quo telam conficere non opus sit ; vel ubi alimenta sua captans , in terra discurret.

Ubi autem quatuor illæ partes , ex quibus aranæ tela prodit , a se invicem separantur , videre licet , spatium inter eas medio inclusa jacere aliqua quatuor exigua organa , quæ singula iterum aliis minutioribus , at minori numero , organis instructa sunt , ex quibus quoque plurima tenuissima fila prodeunt.

Quando quatuor illa organa supra memorata , quantum fieri potest , a se mutuo sejunguntur , ut ea , quæ versus interiora sita sunt , visui exponantur , apertus quasi cernitur campus , obsitus incredibili numero partium cuspidatarum , quarum singula filum proferunt. Hæc
tamen

tamen organa non eo modo fabricata sunt, ut corpore continuo ex basi latiori sensim in cuspidem exeant; verum singula constant ex organo bimembri, haud secus, quam si imaginaremur arundinem tenuem, quæ partem inferiorem habeat latiore, superiorem vero angustior, atque ex priori illa arundine exsurgere alteram ejusdem fabricæ, ita ut posterioribus hujus arundinis pars latior, quadret in angustior partem arundinis prioris. Posterior hæc arundo imaginaria versus superiora, ex quibus filum exitum habet, quam tenuissima erat.

Aliquando mihi accidit, ut nulla organa, ex quibus fila prodire solent, in aliqua ex quatuor illis supra dictis partibus dignoscere possem, quod inde factum fuit, quod illæ particulæ talibus organis quasi inclusæ jacerent, nec ab aranea exfererentur ad fila producenda; quo in casu in illis partibus, illic loci, ubi organa, filis conficiendis inservientia, exferi solent, exigua tantum cernebantur puncta. Ubi vero ejusmodi partem parumper premerem protruderemve, statim organa illa magno numero erumpebant, atque visui exponebantur.

Observavi quoque, inter eas partes, ex quibus fila prodire solent, paucas quasdam repperiri, quæ alias mole superarent, ex hisce partibus ego mihi persuasi, confici fila, quæ alia crassitie vincerent. Si jam pro certo habeamus, araneam juvenem, quæ dum recens ovo exclusæ est, trecentenis quidem vicibus minor est aranea adulta, instructam esse iisdem illis organis, quibus adulta gaudet aranea, atque, sicuti araneam, sic quoque organa illa sensim majora reddi, necessario quoque concludendum est, fila, quæ ab ejusmodi juvene ara-

nea conficiuntur, trecenties tenuiora esse filis, quæ ab aranea adulta prodeunt; quæ sane filorum subtilitas vix cogitationibus comprehendi potest.

Passim quoque mihi apparuit, ubi aranea fila a se confecta non materiæ alicui annectit, ut expansa in longum porrigantur, eo in casu fila variis flexibus sinu- busque corrugari, atque versus interiora contrahi. Hisce visis cogitare cœpi, singula ex tenuibus hisce pilis esse rotunda, at ex plurium filorum conjunctione planiora reddi; sicuti fila ex pluribus conflata, plerumque plana nobis videntur; cui meæ observationi concinit testi- monium eorum, qui fila ex auro ductilia conficere so- lent, nempe, ubi fila ab iis ducta (seu fracta, seu li- bere pendentia) in sinus corrugantur, tunc ea rotunda esse.

Non potui, quin quædam ex illis organis, ex qui- bus incredibilis ille subtilissimorum filorum numerus prodit, quantum Pictori ea assequi licuit, repræsentarem.

Figura ergo 5. litteris R S T V exhibet unum ex quatuor exterioribus organis, ex quibus fila egeruntur; hæc vero pars, & quicquid cum ea simul repræsentatum fuit, non tantam efficere valet molem, quæ vul- garis arenæ granum æquet; unde conclusio fieri potest, quam minuta sint illa organa, quamque subtilia fila, quæ ex talibus organis proferuntur.

In eadem figura illa pars, quæ littera W notata est, obsita erat tot organis, ac tam dense sibi mutuo adstan- tibus, quam illa videre licet inter litteras R & S; ve- rum quum illa organa directe visui essent opposita, adeoque nequaquam satis distincte delineari possent, il- lud spatium vacuum repræsentare jussi. Porro illa so-

la pars , quæ a visu remota erat , non organis , sed crinibus obsita erat.

Idem ego organum , aspiciente Pictore , in orbem converti , ut is pronunciaret , quantum organorum , ex quibus fila prodeunt , ejus quidem judicio , illic cerne- retur ; ad quod spectaculum is non veritus fuit asserere , ea numerum centenarium excedere.

Antea dixisse memini , inter illa organa , ex quibus araneorum fila prodeunt , pauca quædam apparere , quæ alia crassitie superarent ; meque censere , ex illis etiam proditura fila aliis crassiora. Quum Pictori exhiberem unum ex illis organis , medium inter duo organa mino- ra , ex quorum uno filum corrugatum eminebat , jussi ea delineari. Quare Figura 6. ea exhibet , at litteræ A B & D E repræsentant duo minora organa , ex quo- rum uno filum eminens cernere licet. Aliquando mihi accidit , ubi aliquam pressionem inferrem parti tali , qua- lis Figura 5. exhibita fuit , ut , loco filorum , quæ ex organis illis prodire solent , materia quædam emanaret , cujus extremitas in figuram sphæricam coagulabatur : quod non aliunde factum arbitrabor , quam quod mate- ria illa recens prodiens nulli alii rei affixa esset , ex aliis vero partibus vicinis fila prodibant.

Ubi parti corporis posticæ , ex qua fila oriri solent , exiguum forcipem paullo altius inderem , aliquoties ac- cidit , ut particula rotunda , longa circiter tertiam pol- licis lati partem , crassitie vero pilum equinum æquans , forcipi adhærens sequeretur.

Hæcce particula mihi admodum pellucida videbatur , atque constat ex materia quadam tenaci ac viscosa. Ex hac mea observatione cogitare subiit , an non hæc foret materia , ex qua oriuntur fila , & simul cogitavi , an non
ara-

aranearum corpora ita sint constituta, ut illa materia protrudatur usque in ipsa organa, ex quibus fila egeruntur.

Sæpius exiguam particulam ex aranæ corporis parte postica (ex qua fila oriri, supra jam plus semel memoravimus) abscidi; atque ex parte illa abscissa etiamnum fila longa extraxi.

Porro cepi exiguam ranam, cujus corpus sesqui pollicem latum longitudine æquabat, eamque indidi tubo vitreo, cui adjunxi araneam magnam; observaturus, quomodo hæc duo animalcula se mutuo forent exceptura, atque animadverti araneam ranam prætereuntem, rana non vulnerata, etsi aranea jam aculeos suos explicuisset, quasi ranam aggressura. Dehinc effeci, ut rana in araneam incideret, quando aranea aculeos suos ranæ tergo circa vertebrae infigebat, atque hoc pacto ranam duobus locis aliquantulum vulnerabat, ita ut uno in loco appareret punctulum rubrum, in altero vero oriretur macula cærulea.

Ad hæc ranam iterum aranæ appropinquare feci, quando aranea aculeos suos infigebat pedi ranæ anteriori; rana vero tantam exerebat vim, ut aranea ranam defereret, comperique, pauca quædam vasa sanguifera in pede læsa esse.

Tertio ranam denuo aranæ appropinquare feci, quo in casu aranea utrumque aculeum ranæ naso infixit, quo peracto, utrumque animalculum, rana nempe atque aranea, quietem observabat; ac post elapsam fere dimidium temporis minutum araneam abigebam, eamque vitro eximebam.

Rana hac ratione vulnerata immota sedebat, ac post elapsam circiter mediatam horam, pedes posteriores extendebat, atque sic moriebatur.

Postridie aliam deinceps cepi ranam, ejusdem prope-
modum cum præcedenti molis, atque iterum prope il-
lam locavi araneam, quæ ranam præteriebatur, nec eam
aggrediebatur. Verum ubi ego ranam subito motu ara-
næ appropinquare facerem, aranea utroque aculeo ra-
næ tergum prehendebat; verum non potui animadver-
tere, tantam ranæ inflictam esse læsionem, ut sanguinis
venæ affectæ forent.

Hæc rana maxime pavebat araneam; ubi enim ea pe-
dibus ungulisve suis ranam attingebat, rana omnem ad-
hibebat vim, ut fuga sese ab aranæ vicinitate proripe-
ret.

Denuo ranam aranæ appropinquare feci, ita ut par-
tem corporis anteriorem aranæ haberet obversam, quan-
do aranea, utroque usa aculeo, ranæ duplicem inflixit
puncturam, quorum altera usque adeo venas sanguiferas
læserat, ut locus colore rubro tinctus maneret. His
peractis, aranea extemplo ranam deserit, excussa motu
prægrandi, quem rana ad huncce conflictum corpore
suo excitabat; aranea vero aculeos suos expurgavit ope
liquoris ex ore prolatis: mox araneam ab ranæ vicinia
removi, sæpiusque observavi sanguinis cursum in ranæ
venis, examinaturus, an quæ, ad hanc aranæ pun-
cturam, in sanguinis cursu fieret mutatio, verum nihil
notatu dignum circa hanc rem animadvertere potui; nec
magis animadverti, ex aranæ punctura ullam ranæ no-
xam esse illatam; postridie enim rana tam agilis vivida-
que erat, ac si aranea eam minime pupugisset; circa vul-
nus vero, antea memoratum, nulla mutatio cerni po-
terat. Fieri autem potest, quod aranearum ictus in ter-
ris calidioribus majorem noxam inferat, ope veneni,
quod in vulnus infunditur, quam in hocce nostro cli-

mate; forte quoque hæcce aranea veneno suo, aculeis contento, privata fuit ex vulnere alteri aranæ, aliive animalculo, inflictæ.

Postquam rana, supra memorata, jam quatruidui spatio, tubo vitreo inclusa, superstes manserat, nullam ex aranæ ictu passa noxam; eam in aquam projecì, vidi-que eam versus terram enatantem, atque ex aqua evadere conantem; quod ranæ passim solent, ubi aquæ profundæ injiciuntur, ne forte a Lupis (*Snoeken*) intercipientur.

Mentio mihi supra facta fuit sanguinis aranæ, quem dein denuo contemplando observavi, atque animadverti, unamquamque sanguinis particulam ex pluribus aliis constare particulis, ac nonnunquam imaginatus fui, singulas ex sex particulis esse compositas, sicque convenire cum globulis illis sanguineis, quibus nostrum corpus gaudet; ac præter has sanguinis particulas alias quoque detexi multo minores; verum hæ posteriores non apparebant, nisi ubi tenuissimus ex sanguine liquor exhalasset.

Porro, dum sanguinem ex pedibus abscissis profluentem observarem, animadverti (ubi per aliquod temporis spatium intentos in illum sanguinem haberem oculos, quo etiam tempore intermedio tenuior liquor exhalaverat) visui meo offerri particulas ex sanguine salinas, quæ coagulatæ ramorum repræsentabant figuras; non alio modo, quam sæpe nudo oculo observare licet vapores liquidos, tempore hyberno vitris adhærentes, coagulari, ac gelu condensari. Quum vero particulas salinas coagulatas, in aëre haud calido ab oculis removerem ac seponerem, particulae coagulatae brevi resolvebantur, at cum denuo hujus spectaculi examini diutius ali-

aliquantulum inhærerem, aut calidam manum, ad medii minuti temporis spatium, exiguæ huic sanguinis copię admoverem, omnes particulæ salinæ iterum coagulabantur; verum calido meo humidoque spiritu bis terve in materiam illam exhalato, particulæ salinæ in limpidum quasi humorem mutabantur.

Haud injucundum certe mihi fuit spectaculum, particulas has salinas, quarum multæ ex uno quasi puncto seu particula sanguinea ortum suum ducere videbantur, sæpius in ramos, rosas referentes, coagulari cernere.

Posthæc domi meæ mihi aranea quædam monstrata fuit, quam cepi tuboque vitreo inclusi, ut, si pote, sanguinis in ea circulationem detegerem; verum non nisi sanguinis cursum, tam in arteriis quam venis, quam liquidissime dignoscere potui; quum hujus aranæ crura admodum essent pellucida, præ illis araneis, quæ plerumque in hortorum arboribus, atque in carduis juxta vias repperiuntur. Sæpius quoque, brevique temporis intervallo, vidi subitanæ, ad celeriores in sanguine cursum protrusionem: quo animadverso, cogitavi, singulas has in sanguine cursus accelerationes oriri ad unumquemque cordis pulsum, quo sanguis protruditur.

Cepi quoque araneam carduis insidentem, octies fere minorem majusculis illis araneis, quæ in vitibus reperiri solent; in hac etiam sanguinem, tam in arteriis quam venis discurrentem vidi.

Porro, exeunte Mense *Octobri* varias ex maximis araneis, quas nancisci dabatur, singulas singulis inclusi tubis vitreis; expectaturus, usque dum ova peperissent, ut ea aperirem, atque investi-

garem, quid ovis inclusum lateret.

Quumque jam ea adesset tempestas, qua nullus amplius araneis suppetebat cibus, quod jam muscæ, aliaque animalcula volatilia, quæ sese plurimum circa terram locare solent, evanuiscent, non sine admiratione in earum excrementis jacentia vidi scutula, alas, crura, pedesque scarabæorum minuscule; ideo autem me cepit admiratio, quod cernerem, partes illas, in excrementis latentes, adeo esse magnas, ut concipere non possem, quo pacto partes tam magnæ cum excrementis egeri possent.

Die 30 *Octobris* comperi duas araneas, quæ jam decem vel duodecim dies domi meæ occlusæ fuerant, ova peperisse, eaque ova tela quadam esse involuta, ac tam copiosa, ut stupor me ex ejus contemplatione invaderet, quum ea paucarum horarum spatio confecta esset.

Telam hanc simulque ova ea undique involuta, summi, ac nonnulla ex ovis aperui, quæ luteolum representabant colorem.

Ova hæc fere rotunda erant, cujusque vero ovi axis trigesimam fere pollicis partem magnitudine æquabat. Quum autem ova sibi mutuo adjacerent, molem constitutebant sphaericam, cujus diameter mediati fere erat pollicis; ubi vero ova oblique cernebantur, eorum diameter sui axis quartam circiter pollicis æquabat partem, unde calculus iniri potest, quantum ovorum numerum aranea parere soleat.

Siquis magnum hunc ovorum, justo ordine sibi mutuo adjacentium, viderit numerum, facile in eam ferretur opinionem, nullo modo tot ova ex unius aranæ corpore prodire posse, quod ova, nudo oculo conspe-

Sta

Ita plus occupent spatii, quam tota pars postica corporis aranæ: verum scire oportet, quod me usus sæpius docuit, dum araneorum corpora aperirem, ova intra araneorum corpora latentia, non rotundam habere figuram; quum, quod sint admodum mollia, atque in corpore compressa jaceant, singula fere singularem obtineant figuram; at quam primum aranea ova hæc ex corpore suo egerit, sphericam singula nanciscuntur figuram, quod undique ab aëre premantur.

Hæc ova rotundam jam figuram nacta, justo ordine sibi mutuo injacentia, ac non nisi, uno in puncto sibi mutuo contigua, necessario, eo in situ oculis nostris objecta, majus occupant spatium, quam antea, dum aranæ corpori inclusa erant.

Membranæ ova hæc cingentes sunt admodum fragiles; quumque ope materiæ cujusdam viscosæ, sibi mutuo aliquatenus adhærerent, non semel accidit, ut, dum ova separare in animo haberem, membranæ disrumperentur.

Ubi ova, visui meo opposita, aperirem, non sine admiratione vidi incredibilem copiam globulorum, variæ quidem molis, at omnium pellucidorum, atque succo cuidam tenuissimo ac pellucido innatantium.

Multi ex hisce globulis, licet extraherentur ad duplam, ratione prioris axis, longitudinem, non tamen disrumpebantur; unde mihi liquebat, liquorem globulis his contentum membranæ quoque inclusum jacere; in plurimis enim globulis dignoscere licebat, ubi eorum figura mutaretur, eorum membranas corrugari.

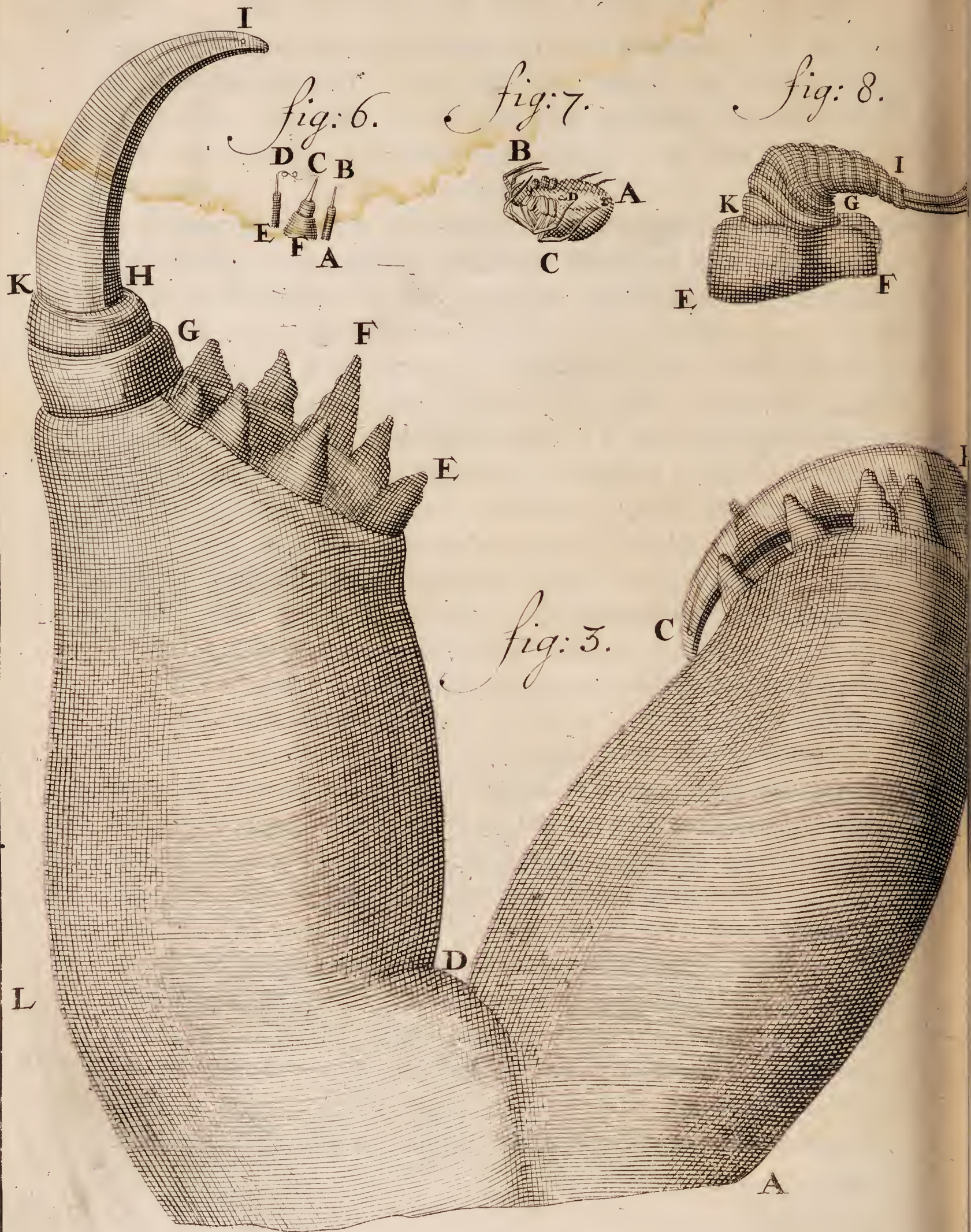
Quum jam constet, globulos hosce rotundos, ex quibus araneorum ova maxima sui parte constant, singulos propria membrana esse instructos, eosque globulos su-

binde inservire ad incrementum animalculi , ex aranæ femine masculino , ovo inclusi, ut ex eo aranea oriatur; jam cogitare licebit, quam arcto ac simul subtili vinculo tales globuli sint concatenati, ac sibi mutuo adhæreant.

Pridie Kalendas *Novembris*, hora quinta pomeridiana, comperi, tertiam quandam araneam jam telam suam vitro annectere, ut illi ova sua imponeret. Quum autem antea concipere nequirem, quo pacto aranea ova sua media in tela locare potuisset, nunc illud circa dubium satisfactum mihi fuit; vidi enim, araneam quasi stratum quoddam crassiusculum, ex tela sua confectum. vitro applicare, antequam vel unum prodiret ovum: notatu vero dignissimum censebam, quod hocce stratum non foret planum, verum cavitatem haberet rotundam affabre factam; quæ tamen cavitas non plane erat spherica, sed rotunditate erat aliquantulum deficiente; quam liceat sphericogibbosam dicere cavitatem.

Post elapsa circiter quadraginta temporis minuta, de-
nuo araneam contemplatus fui, ac vidi stratum illud ab aranea confectum non solum plane ovis esse tectum, verum & ova ad tantam altitudinem supra stratum eminare, quantam fere strati cavitatem esse censebam; jamque araneam videbam occupatam tegendis porro undequaque tela sua ovis. Hunc in finem adhibebat, (præter partem corporis posticam, cujus ope fila recens ex corpore prodeuntia aliis filis annectebat) binis etiam pedibus posterioribus, quorum situm ordinabat, eaque necebat. Nunc vero omnia organa, ex quibus fila prodire solent, aperta stabant, atque a se mutuo separata, atque etiam singula, quantum quidem mihi videbatur, fila sua edebant. Vidi quoque, araneam cor-





poris partem posticam ad altitudinem fere straminis lati elevare, ac simul ad tantum fere spatium loco sese movere; quibus peractis, fila, quæ ad corporis elevationem prodierant, annectebat illis telæ suæ filis, quibus ova jam magna ex parte erant tecta.

Quando jam aranea sese ovis suis evacuaverat, corpus ejus posticum ne quartam quidem partem habebat magnitudinis, qua gaudebat, dum ovis onusta erat; pars quoque eadem jam rugis puteisque videbatur variegata, quæ antea glabra erat, atque expansa.

Trigesimo quoque *Octobris* die aliquot ova tubo vitreo incluferam, ac dein mecum circumgestaveram, hoc pacto observaturus, an non, ope caloris mei, juvenes aranæ prope diem ovis excluderentur; quum aliquin compertum sit, juvenes araneas ineunte demum æstate ex ovis prodire.

Ex his supra observatis atque memoratis jam pro certo habebam, omnes illas araneas, quæ sub anni finem partem corporis posticam habent crassiorē seu tumentem, illas esse, quæ ovis gravidæ sunt.

Dein cepit me desiderium, observandi araneam eo ipso temporis articulo, quo ova sua eniteretur, cujusmodi spectaculo die *Novembris* septimo aliqua ex parte frui mihi datum fuit. Vidi enim araneam occupatam pariendis septem octove ovis postremis; partus vero hicce non prodibat ex parte corporis extrema, sicut in omnibus aliis animalculis minusculis observare licet, sed ex parte anteriori corporis inferioris, seu ventris, nec longe ab ejus pedibus posterioribus, ubi locum obtinet uncinulus fabricæ haud inelegantis, ac fere similis illis uncinulis, quibus quidam braccas suas sustinere solent, ne a femoribus delabantur.

Sæpius autem uncinulus ille sese visui meo obtulerat, nec tamen concipere mihi dabatur, cui usui inferviret.

Hicce uncinulus ex parte porrectus erat supra illam aperturam, ex qua ova prodibant, atque per eandem aperturam aranearum excrementa egeri pro certo habui.

Non semel optavi, hunc ovorum partum citius visui meo objectum fuisse, ut in hoc negotio majorem certitudinem nancisci potuissem; quum aranea illa supra memorata vix ova hæc enixa esset, quin ea tela sua obtegeret.

Ut mihi hac in parte ulterius satisfaceret, varias araneas, a me occlusas, quæque nondum ova pepererant, ita locavi, ut supinæ jacerent; ac tunc earundem ventri pressionem aliquam intuli, ad quam non modo apertura supra memorata mihi clarius, quam antea apparebat, verum etiam, ubi pressionem aliquantulum augerem, ova ex illa satis magno numero expressi; nec ullus vel minimus liquor ex corporis parte postica proveniebat.

Hæcce observata satis certum me reddebant, hunc revera esse locum, per quem excrementa egeruntur, atque ova proferuntur.

Dein proposui animo araneam molis quidem vulgaris, ita ut dorso innixa supina jaceret, crura habens contracta, mortuæ in modum, delineandam curare, ut hoc pacto, quantum fieri posset, locus ille ad oculum demonstraretur.

Figura 7 litteris A B C dictam illam repræsentat araneam; in vicinia vero litteræ D uncinulus ille exhibetur.

Dein uncinulum illum ab reliquo aranearum corpore separavi, eumque microscopio opposui Pictorique in manus

nus tradidi , ut ea , quæ oculis usurpabat , describeret.

Figura igitur 8. litteris G H I K microscopii ope repræsentatur dictus ille uncinulus , in quo inter litteras I & K exhibentur rugæ quædam , ac plicæ , quæ videri queant eum in finem contractæ , ut ad earum explicationem , solito major motus excitari queat.

Litteræ E F. exhibent eam partem , quæ corpori araneæ juncta fuit.

Nunquam aranearum vidi coitum , quamvis Vir quidam Eximius mihi narraverit , aranearum corpora postica in coitu copulari solere. Verum an huic narrationi adhibenda sit fides , constare poterit , si cogitemus , aranearum coitum necessario alia peragi debere ratione , quam in aliis animalculis sit , quia foemellæ pars genitalis in ventris parte anteriori sit locata , ut antea dictum fuit ; ergo desiderium nostrum , certiora circa hanc rem sciendi , differendum erit in proximum mensem *Octobrem*.

Aliquando cogitavi , an non uncinulus ille sæpius memoratus , factus sit ad ova , corpori recens egesta , justo loco ordineque locanda.

In eadem figura 8. inter litteras E G. repræsentantur binæ particulæ rotundæ ; cui vero usui ex infervierint , hætenus investigare non potui.

Aranæ cujusdam ova , quæ intra tubum vitreum , in Musæo meo sepositum pepererat , tandiu ut supra memoravi , mecum circumgestavi , donec tandem omnis ex iis humor exhalasset ; quod animadvertens , conclusi , hæc ova orta esse ex aranea capta ac occlusa , antequam cum mare coiisset , atque hinc ova illa esse sterilia.

Easdem observationes institui circa alteram araneam , eundemque nactus fui eventum.

Ipsis Kalendis *Januariis*, tertio ova tubo vitreo inclusi, atque mecum gestavi. Ova hæc ortum suum debebant uni ex maximis araneis, quas præterita æstate vidi, atque ex postremis, quæ in hortis capi potuerant. Hæc ova per aliquot dies contemplatus fui, antequam ea aperirem, quumque nullam in iis mutationem, quantum quidem oculis meis offerebatur, animadverterem, eorum inspectionem propter frigus per triduum quatri-duumve distuli, ratus, me eundem nacturum esse eventum, ac in superioribus; verum die *Januarii* decimo septimo, tempore matutino, ea iterum contemplatus, comperi, jam viginti quinque, pluresque juvenes araneas ex ovis prodiisse, aliasque viginti quinque medio corporis parte extra ovorum testas prominere; aliis vero ovorum putamina corpori posticæ adhærebant; at circa horam sextam vespertinam censebam, jam ad numerum centum quinquaginta ex ovis exclusas esse.

Januarii die decimo octavo eadem observavi ova, quando judicabam, non plures araneas ex ovis prodituras, verum multa ova, quæ etiamnum integra jacebant, esse sterilia, in aliis vero juvenes araneas esse mortuas, qualia ad numerum fere quinquaginta esse censebam; etiam animadverti decem duodecimve ova nigricantia.

Quando, tempestate admodum frigida, tubus vitreus, cui juvenes aranæ inclusæ erant, per quindecim tantum minorum spatia extra saccum meum, in quo eum gestare solebam, aëri expositus fuerat, in quibusdam araneis non nisi exiguis dignosci poterat motus; quam primum vero tubus iterum incaluerat, multæ sese motabant, plurimæque sese in unam conglomerabant cattervam, non secus ac in apum examine fit; & sic manebant adhærentes maximæ parti telæ, cui ova inclusa jacebant.

Die

Die *Januarii* vigesimo primo in unaquaque juvene aranea octo dignoscere poteram oculos, qui hætenus non adeo fuerant visibiles; nunc vero oculi fuscum adipiscebantur colorem, ac spectabiles fiebant præ albedine corporis anterioris; at pars earum corporis postica, aliquantulum versus colorem flavum vergebat.

Quum attentius considerarem eximium hunc numerum exiguarum aranearum, quæ tam brevis temporis spatio, & intra tam parvum loci intervallum natæ prodibant, nequaquam concipere potui, unde illis victus suppeteret: quum araneæ adultæ, quantum quidem nobis liquet, non nisi ex vivis animalculis alimentum suum quærere consueverint.

Die *Januarii* 22. vidi multarum aranearum pedes, qui hætenus pellucidi fuerant, jam fuscum adeptos esse colorem, eosdemque pedes, in quibus antea nullos detexeram crines, jam plurimis crinibus esse obsitos.

Postridie pedes illi aliquanto magis fuscum nacti erant colorem, atque extrema corporis postici pars, ex qua tela prodire solet, etiam fuscum adepta erat colorem, nec non crines in corpore postico apparebant.

Eodem tempore comperi, multas particulas materiæ cujusdam humidæ seu aqueæ vitro interiori adhærere; qualem liquorem hætenus nunquam observaveram; quum enim ova sterilia huc usque per tubum vitreum undique volutarentur, eadem nunc vitro erant agglutinata; juvenes vero araneæ per vitrum discurrentes, vix præ liquore, vitro adhærente, progredi poterant; simul animadverti, araneas tenuissimas cutículas suas mutasse, easque jam in cursu suo esse agiliores, quam antea.

Vigesimo quinto *Januarii* die vidi juvenes araneas fila conficere, eaque ope pedum posteriorum eodem

modo dirigere, quo araneæ adultæ in tela sua conficienda fila sua disponere solent. Tunc temporis quoque comperi, eas ovis sterilibus, atque iis etiam ovis, ex quibus foetus non prodierant, quorum quinquaginta fere numero fuisse censebam, vefci; quod exinde colligi poterat, quia post elapsos aliquot dies ex omnibus his ovis nil reliquum esset, præter putamina.

Multa fila, ab adultis araneis confecta, comparavi cum pilo ex barba mea. Eum in finem ejusmodi pilum, parte crassiori, microscopio opposui, & post accuratius examen judicavi, plus centum ex tenuissimis illis filis, quæ araneæ adultæ conficere solent, si juxta se invicem locarentur, non æquatura diametrum unius

100	ejusmodi pili. Si jam ponamus, talem
100	pilum esse rotundum, sequetur, decem
10000	millia ex tenuissimis araneæ filis simul
400	sumta, non posse æquare crassitiem unius
4000000	capilli

His si addideris quadragintas araneas juvenes, eo tempore, quo jam telam conficere incipiunt, simul sumptas non majores esse una aranea majori ac adulta; atque unamquamque ex minutis hisce araneis iisdem instructam esse organis, quibus araneæ majores gaudent, sequetur, tenuissima juvenis araneæ filamenta quadringenties esse subtiliora filis araneæ adultæ; quæ quum ita sese habeant, quadragies centena millia ex filis juvenum aranearum capilli nostri crassitiem æquare non poterunt; si præterea cogitaverimus, ex quot particulis ejusmodi filamentum tenuissimum sit conflatum, ad crassitiem eam, quam nunc obtinet, constituendam, non immerito exclamare licebit, *O incomprehensibilem*

par-

partium exilitatem ! Quam parum est quod scimus !

Porro animadverti, medium fere exiguarum aranearum numerum, partem corporis posticam habere cæteris aliquanto minorem; minores hasce araneas mares esse, mihi facile persuasi.

Comperi quoque, plerasque araneas penetrare intra telam, cui ova involuta jacuerant, atque sub ea latitare, unde cogitare cœpi, annon forte ipsa tela, præ alterius alimenti penuria vescerentur, cum cernerem, quasdam jam non parum mole auctas.

Pridie Kalendas *Februarii* pleræque ex juvenibus hisce araneis jam per telam, quam intra tubum confecerant, maxima agilitate discurrebant, adeo ut tubus vitreus araneis scateret.

Octava *Februarii* luce, vidi juvenes araneas sese devorasse, atque non cessare, verum quaterna simul ex una alimentum suum petere; varia quoque pedum frustra juxta eas jacentia vidi; ac steriliū ovorum putamina adeo consumpta erant, ut nil ex illis reliqui cerne-
retur.

Decimo *Februarii* die, juvenes aranæ jam ad mediam numeri partem imminutæ erant, comperique, reliquas crassiori etiam crurum parte pro cibo vesci.

Indies hæ aranæ numero minuebantur, adeo ut sub *Februarii* finem non ultra triginta araneas superstites dignoscere possem, atque inter has paucæ aliquot vicies quidem mole superabant alias, quas etiamnum viventes videbam.

Tertio Nonas *Martias* duas tantum vel tres araneas vidi superstites; & observavi materiam quandam nigricantem, inhærentem telæ illi, in qua ova jacuerant, ac per quam aranæ magno numero discucurrerant; com-

peri vero , hancce materiam , non nisi ex cruribus pedibusque constare aranearum , quarum corpora ab reliquis devorata fuerant.

Variarum etiamnum aranearum habebam ova , quæ intra tubum vitreum in Musæo meo enixæ fuerant,

Duarum ex his ova , a se invicem separata , duobus seorsim imposui tubis vitreis , ut ea mecum gestarem ; id a me factum die vigesimo quarto *Januarii* , die autem 6 *Februarii* comperi , tres jam juvenes araneas extra telam prorupisse.

Unam ex illis , cui putamen ovi , ex quo exclusa fuerat , etiamnum corpori postico adhærebat , cepi , & microscopio admovi , idque sub dio. Quamvis pars ejus corporis anterior vulgari nostro vitro pelluciditate non cederet , nullum tamen in ea partium interiorum vel minimum motum animadvertere potui ; unde collegi , aranæ cor non in pectore locatum esse : si enim illic loci situm fuisset , nullus dubito , quin ejus motum visurus fuissem ; nunc vero credere debui , cor circa oculos locum obtinere suum , quæ pars corporis non adeo erat pellucida. Non enim dubito , quin sanguinis in aranea propulsio a corde dependeat.

Porro conatus quoque fui , sanguinis cursum in exiguum horum animalculorum cruribus detegere , quod mihi non semel pro voto successit.

Ubi oculorum aciem intenderem in partem corporis posticam , vidi , ejus partes interiores constare ex globulis variæ molis , convenientibus cum iis globulis , ex quibus ova constare supra dixi.

Post hæc observata iterum incidi in easdem cogitationes , quas non semel ex observationibus meis hausi. Almam , nempe , providamque Naturam multis in rebus

bus eadem procedere methodo. Notum est, si gallinæ ovum, ex quo pullus brevi excludendus est, aperiamus, usu compertum esse, ovi vitellum non omnem consumptum esse conficiendis organis corporis pulli, ac brevi post tempore vitellum pellicula includi; ex qua vitelli parte tum demum ventris intestina confici mihi persuadeo. Si cum hisce araneas comparemus, imaginari licebit, pari modo etiam fieri in ventre aranearum recens prodeuntium.

Septimo *Februarii* comperi, non plures ex tela prodiiſſe aranearum pullos; verum ad viginti quinque ovorum putamina vidi jacentia, quæ extra telam protrusa fuerant.

Nono *Februarii* paucæ aliquot araneæ ex tela eruperant, quæ jam pelliculam suam mutaverant, aliæ vero, quantum pote, contractæ intra telam latebant.

Postridie omnes aranearum pulli extra telam prodierant, pelliculis nativis jam exutis; unde collegi, araneas recens ovis exclusas, non conare sese extricare tela, cui involutæ jacent, antequam pelliculas exuerint.

Die 12. *Februarii*, sub vesperam, alterum tubum vitreum, cui araneæ inerant, in Musæo meo seposui, visurus, quo pacto araneæ sese gesturæ forent frigori expositæ, ac postridie, tempore matutino, comperi, plerasque araneas sese iterum telæ ingessisse, ubi vero eas per aliquot horarum intervallum mecum geltaveram, pleræque denuo extra eam prodibant.

Die 20 *Februarii*, tubo illi vitreo exemi binos aranearum pullos, quos tubo vitreo tenuiori ingessi, tubi hujus utraque extremitate chartulâ leviter convoluta, ne araneæ ex tubo fuga evaderent, nec tamen aëre destituerentur.

Die

Die 14 *Aprilis* animadverti, alteram ex duabus illis araneis jacere emortuam, altera vero satis magna etiamnum agilitate discurrebat. At 26. *Aprilis* maximam in ejus motu animadverti tarditatem, postridie vero mortua erat; nec detegere potui, alteram alteri vel minimam intulisse noxam. Atque sic mihi constitit, araneas ultra bimestre posse vivere absque ullo alimento; ast tempestate frigida.

In tubo illo majori, ex quo duas has araneas exemeram, cuique reliquæ inerant aranæ, eodem cum duabus hisce tempore ovis exclusæ, die proxime circiter viginti aranæ superstites erant, quæ passim telæ a se confectæ insidebant, adeo ut vitrum non attingerent, quem tactum ab iis præ frigore vitare mihi persuasi. Mensis *Maji* die 22. tres modo ex illis aranæ superebant, nec animadvertere potui, hasce postremas multum mole auctas esse. Reliquæ aranæ mortuæ jacebant, verum pleræque a superstitibus ambesæ ac voratæ.

In altero tubo vitreo, quem satis diu mecum circumgestaveram, aranæ multo minus fuere longævæ, idque, ut ego opinor, quod ob majorem calorem majorem passæ essent exhalationem, atque majori laborassent alimentorum penuria.

In Musæo meo præterea seposita habebam ova sex seorsim araneorum, quæ sæpius observabam, ut animadvertirem, quo tempore juvenes aranæ ex ovis illis prodituræ forent; comperi vero die 20. *Maji* ova aliquo modo colorem mutasse, at 22. die vidi araneas ex ovis exclusas, ac tam arcte sibi mutuo, intra telam, ad-ac injacentes, ut paullo tantum majus spatium occuparent, quam quum ova essent; nec motum in iis dignosce-

gnosceret potui, nisi quod illæ, quæ versus exteriora sitæ erant, pedes aliquantulum moverent.

Post elapsos aliquot dies tela illa disrumpebatur, quod ovorum putamina, pelliculæ ab araneis exutæ, ac simul ipsæ aranæ, quæ sese jam inter se motitabant, majus jam requirerent spatium.

En vobis, Viri Nobilissimi, ea, quæ a me observata ac notata fuere circa araneam, animalculum, multorum opinione adeo detestabile, ut ad solum ejus visum aut propinquitatem, horrescere soleant; in quo nos talem observavimus perfectionem ac pulchritudinem, quantum in ullo alio animali. Ubi enim musculos carneos cruribus exemeram, eosque microscopio observabam, obstupui ad eorum pellucitatem; quamquam autem unum corpus continuum repræsentarent, comperi tamen, separatione instituta, eos constare ex tenuissimis particulis oblongis, quarum singulæ instructæ erant articulis tortuosis ac rugosis, quorum ope musculi extendi & contrahi queunt.

Sed satis verborum, quare verbum non addo, nisi valete Viri Nobilissimi ac Clarissimi, ac me amate.

Dabam Delfis in Batavis

XI. Kalendas Julias 1701.

E P I S T O L A 139.

DATA AD

DOCTISSIMUM CLARISSIMUMQUE
VIRUMD^m. JOHANNEM SLOANERegiæ Societati Londinenfi ab Actis &
Secretis.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

Excerpta ex Bibliotheca librorum recens editorum de Microscopio incredibilis artificii, iisque, quæ ejus ope conspicui posse feruntur. Quanta de alio microscopio jactata fuerint, & quam exigui illud pretii esse, Auctor observaverit. Quid alter de Microscopio a se polito credi voluerit, quæque ejus ope videri posse jactaverit; quantus autem stupor ei injectus fuerit, ubi dolus in ejus fabrica latens detegebatur. Quo pacto aliqua oculis noxa afferri queat. Quomodo exiguus in oculi tunica cornea puteus candelæ flammam repræsentare queat. Vascula in tunica cornea sanguifera, in quibus sanguis non movetur, nubeculas subobscuras efficere videntur. Aliquis in oculo potest esse motus, quem quis in aëre esse sibi facile persuadeat. Nemo sanæ mentis sibi persuaderi patietur, astrorum influxus oculis posse usurpari, vel corporum nostrorum exhalationes videri posse.

DQ.

DOCTISSIMO CLARISSIMOQUE
VIRO

D^o. JOHANNI SLOANE,
ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

EX litteris tuis, Vir Clarissime, datis 7. Idus *Maj*
jas 1701. vidi tres postremas meas litteras fideliter
fuisse traditas, atque, facta versione, in Regiæ
Societatis congregatione esse lectas, nec non eas
Regio Collegio haud ingratas fuisse, quod exhinc mihi
satis constitit, quod Tu, Vir Clarissime, Regiæ
Societatis nomine gratias mihi quanquam immeritas,
gratissimas agere non dedignatus fueris, simul nuncians,
easdem meas litteras communicatum cum Præstantibus
ex Natione vestra Viris, qui plus ingenio valent, ac
harum rerum curiosi cluent. Nullus velim dubites,
Vir Clarissime, quin hæc mihi gratissima acciderint,
velimque, me aptum natum ad gratiora Regio Collegio
officia præstanda. Interim sequentia tecum fabulari
haud verebor.

Exhibitum mihi nuper fuit excerptum aliquod ex *Bibliotheca librorum novorum*, seu excerptis singulo Bimestri edi solitis. Hoc vero prodierat mensibus *Mar*
tio ac *Aprili* præsentis anni, quod versum sequentia sonabat.

Miscellanea Historica ac Litteraria, collecta per
Clarissimum Virum Dm. *Vigneul Marvillium*, Tom. 2.

Rotterodami apud Eliam Yvans, 1700. ubi folio 276. sequentia leguntur.

Pagina 407. narrat Auctor, quale Microscopium ab ipso apud Mathematicum Londinensem repertum fuerit. Microscopium sane tantæ præstantiæ, ut apud multos vix fidem inveniat. Non tamen Auctor is dubitat quædam narrare, quæ ipse circa illud microscopium experientia didicerat. Ejus, inquit, ope videri poterant *Epicuri* Atomæ, *Cartesii* materia subtilis, materia ex corpore nostro exhalans, astrorum influxus. Auctor passim se prodit ex grege Pontificio virum.

Hæc superius memorata, mihi fide plane indigna videntur; lubens vero, Vir Clarissime, ex Te resciverim, numquid de talibus spectaculis ad notitiam tuam pervenerit. Ego utique semper pro certo habui, nunquam quemquam usque adeo in Natura arcana penetraturum, quare nullus dubito, quin ea, quæ supra ut visa narrantur, potius imaginationi, quam veritati adscribenda sint.

Non possum, Vir Clarissime, quin tibi narrem quædam, quæ mihi subinde circa hanc materiam acciderunt.

Abhinc fere triennio, quum in aliena civitate peregrinarer, exhibitum mihi fuit microscopium, cujus maxima præstantia in eo consistere censebatur, quod, inter alia, objectum longe a vitro remotum, ejus adminiculo cerni posset.

Vix ego microscopium illud oculis admoveram, quin statuerem, ei vitro inesse cavitatem quandam, seu puteum, cujus ope objectum illud, quod videre dicebatur, apparebat.

Ubi enim ope Microscopii, quod forte mecum gestaba-

stbam, microscopium illud observabam, non solum in illo vitro animadverti puteum satis profundum, sed & quam plurimos alios puteolos, qui politione non fuerant levigati; adeo ut microscopium illud, meo iudicio, tam ruditer tractatum esset, ut nullius mihi pretii videretur.

Præterita hyeme adiit me Vir quidam, qui vitris poliendis operam dare consueverat; is multa præclara prædicabat de microscopio, quod secum attulerat, cuius ope ipse assererat, se in metallorum ac mineralium interiora introspicere posse.

Risi certe ad hæc dicta, ut impossibilia, ac omnem fidem superantia, respondique metallorum corpora tam solida esse, ut omnem perspicuitatem respuant, quod vel tenuissima auri bractea nos docere queat.

Ille vero sæpius me rogabat, concederem modo temporis minutum; ut ea, quæ asseruerat, ad oculum demonstrare, atque extra omnem controversiæ aleam ponere posset.

Ad hæc mihi microscopium in manus tradidit, addens, me per particulam æris, microscopio oppositi, visurum candelæ flammam; sicuti etiam particula illa æris aspecta, candelæ flammam valde debilem repræsentabat.

His visis, dixi, non hæcce ex eorum genere esse, quæ mihi facile persuaderi queant, adiret potius homines harumce rerum plane ignaros, si decipere vellet; hanc vero flammæ repræsentationem oriri ex parte quadam in vitro non polita. Ad hæc cepi perspicillum objecta plus solito augens, quando partem in vitro, politione haud levigatam, liquido vidi, atque is obstupuit, ubi eam ipsi demonstrarem, quibus peractis Bla-

teronem illum dimisi, addens, alium quæreret, cui centones farciret.

Sæpius accidit, ut, ubi vitra in fractione dissilirent, vel etiam carbonum ardentium scintillæ, dum oculi prope iis admoti essent, hinc inde dispergerentur, exiguæ particulæ vitreæ vel igneæ in oculum meum insilirent, unde mihi illatus fuit dolor. Quare postea tutius duxi, oculos meos, perspicillo naso imposito, munire, quando mihi ab vitrorum disruptorum, aut particularum ignearum insultura cavendum fuit.

Nunc vero observavi, ubi microscopium, ad candelæ lumen, oculo admoveo, eo in casu versus oculi partem superiorem in membrana cornea repræsentari exiguam candelæ flammam, eamque inversam, nec majorem littera ex vulgari nostra scriptura, ex parte vero opposita apparent binæ faculæ lucidissimæ, at adeo minutæ, ut in iis candelæ flamma dignosci nequeat.

Ex hac observatione concludere non vereor, oculi membranam corneam, læsam ab particularum tam vitrearum, quam ignearum insultura rotunditatem suam in illis partibus amisisse, unde illa oriuntur repræsentamina; si vero illæ læsiones directe visui oppositæ forent, non parum ei noxæ exinde illatum esset.

Animadverti quoque variis in locis, exiguas venas sanguiferas, duos tresve pilos latos longitudine non superantes, alias vero paullo longiores in membrana cornea jacentes, in quibus globuli sanguinei satis distincte apparent. Hæc vascula non sunt laxiora, quam ut singuli globuli sanguinei iis contineri queant, atque sanguis in illis absque ullo est motu. Hæc vascula videntur, ab aliis vasculis sanguiferis abrupta; ubi vero particulæ sanguinæ, vasculis hisce contentæ, paullo propius

pius sibi mutuo adjacent; vel ubi vasculum aliquod oblongum aliquantulum est incurvatum, visui nostro præsentatur spectaculum, quasi nubecula obscura in motu. Hac obscuritate ex minutis illis particulis orta, oculi nostri modo plus, modo minus obnoxii sunt; modo enim quædam ex hisce particulis dissolvuntur, mox vero aliæ in earum locum succedunt. Hæc vascula sanguifera, globulique sanguinei iis contenti, quando a nobis observantur, ubi microscopium oculis admoveatur, seu ad candelæ lumen, seu ad aliud lucidius lumen, non videntur eundem semper obtinere locum, verum in continuo cernuntur motu, quoniam tunicam corneam non semper immotam, atque in eodem quasi puncto, continere possumus; unde fit, ut particulæ illæ, ipsa tunica cornea contentæ, licet valde exiguus sit motus, videantur extra microscopium in ipso aere moveri. Si vero res attentius considerata fuerit, comperiemus, omnes easdem esse particulas, quæ nunc sursum, modo deorsum ferri videntur.

Præter vascula illa sanguifera, supra memorata, comperi in membrana cornea, jacentes nonnullas particulas rotundas hinc inde sparsas; has ego particulas censeo esse globulos sanguineos. Imperitus hæc particulas in continuo cernens motu (modo enim sursum, mox vero deorsum ferri videntur) facile crederet, has particulas non intra oculum latere, verum eas in ipso aere hærentes microscopio obversari. Aliquando cogitare subiit, annon forte imperiti imaginaturi sint, particulas deorsum láticas esse astrorum, ut vocant, influentias, particulas vero, quæ ipsis sursum ferri videantur, esse telluris vel corporum nostrorum evaporationes.

Sæpe

Sæpe numero etiam obtigit, ut, quum ad lumen valde lucidum microscopiis uterer, mihi infinitus quasi minutissimarum particularum (quæ omnes inter se rapidissimo ferebantur motu) numerus visui objici videretur.

Has ego particulas non censui in aëre hærere, quod tamen plerique judicarent, verum cogitavi, eas latere in oculi humore crySTALLINO, qui inter membranam corneam, atque corpus, uti vocant, crySTALLINUM situm obtinet. Hicce vero minutissimarum particularum motus facili negotio effici potest per illam, quamvis exiguam, pressionem, quæ oculi membranæ corneæ inferri solet, dum palpebras, oculos clausuri, deprimimus.

Quis vero, cui sanum est cerebrum, concipere queat, astrorum emanationes ad oculos nostros deferri posse ope microscopiorum? si præsertim cum politissimo illo vitrorum Politore, ac magno Ouranoscopo, Nobilissimo *Christiano Hugenio*, Zulechemi quondam Toparcha (amicissimo mihi, dum viveret, at nunc eheu! fatis erepto) credamus, tantam esse distantiam inter proximam stellam fixam ac Solem, ut globus ex tormento bellico explosus, si continua celeritate a Sole ad proximam stellam fixam ferretur, opus haberet, ad illud iter conficiendum, spatio septies centenorum millium (non vero septuaginta millium, ut male habet versio) annorum.

Ut brevibus absolvam, Vir Clarissime, vix concipere valeo, quo pacto quis eo audaciæ pervenire queat, ut nugas ejusmodi nugacissimas non modo verbis proferre, verum & editis scriptis vulgo obtrudere haud vereatur, nec dubito tamen, quin hæc scripta, tali-
bus

bus hyperbolis referta, apud quosdam idiotas fidem sint inventura.

Si enim vaporum ex corpore nostro exhalatio videri potest, quid non, ope subtilium microscopiorum, detegi poterit in animalculis, in feminibus masculinis latentibus? Quum enim nunc, non nisi post accuratissimam attentionem, caudas animalculorum in piscium feminibus dignoscere possim, ego nullus dubito, quin, si gauderem microscopio, cujus ope particulae illae supra memoratae conspici possint, in posterum caudae illorum animalculorum mihi appariturae sint tam crassae, ut non modo multiplices earum articulos, sed & ipsos musculos (quos maximo numero in unoquoque caudae articulo repperiri pro certo habeo) detegere possim.

Ego saepissime materias liquidas imposui vitris, iisque adeo puris, ac unquam ex vitrarii fornace prodire solent; easque materias, ac saepius halitum ex ore meo prodeuntem, ubi vitrum frigefactum erat, ad vitrum coagulari feci, atque sic microscopio opposui; tale autem spectaculum observans, vidi materiam liquidam nubeculae in morem confluentem, quae brevi exhalabat, nec ullam exhalantis materiae particulam dignoscere potui.

Ego vero pro certo habeo, etiamsi mihi daretur dignoscere particulas aliquot centenae myriadum millibus minores illis, quas haecenus detegere contigit, me tamen nondum particulas ex corporibus nostris exhalantes distincte non detecturum, ac multo per consequens minus particulas illas, quae ex astris in corpora nostra influere dicuntur.

Interim, Vir Clarissime, obnixè te rogatum velim, ut, si quæ ad te pervenerit fama tam inclyti, ac tam incomprehensibilia repræsentantis microscopii, me ejus rei certiolem facere haud dedignare velis, meque ob ejus communicationem Tibi maximopere devinctum iri profiteor.

Vale Vir Clarissime.

Dabam Delfis in Batavis.

1701.

E P I S T O L A 140.

DATA AD

REGIAM SOCIETATEM
LONDINENSEM.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

De certo quodam Viro, qui assererat, se succos intra vasa fluentes videre. Qua ratione se id videre imaginabatur. Anguillæ minutæ tamdiu servatæ, donec sanguinis in iis cursus difficulter dignosci posset, quum tamen sanguis satis agiliter moveretur. De Doctoris cujusdam opinione circa globulos sanguineos.

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMIS CLARISSIMISQUE VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS LONDINENSIS SYMMYSTIS,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

Viri Nobilissimi.

POsteriores meæ ad vos litteræ datæ erant 21. Junii, in quibus agebatur de iis, quæ mihi in aranearum observatione obvenerunt. Ex eo tempore ad me misistis lautissima vestra munera, quibus me, nil tale meritum, beare vobis placuit; librum de *piscibus* agentem, atque *acta Philosophica Societatis* anni 1700. Multis me nominibus certe hac vestra liberalitate Vobis, Viri Nobilissimi, obstrictum esse lubens meritoque profiteor, gratusque id agnosco.

Amicus eximius, me domi meæ visens, mihi narravit, Dominum ubi sanguinis cursum monstraret, dixisse, se non modo sanguinis cursum, sed & varios succos intra vasa discurrentes videre posse.

Quum ad hæc oggererem, ex quibus indiciis judicari posset, varios succos per vasa ferri, Responsum tuli, Dominum illum, qui hunc cursum monstrare fertur, succorum in vasis varietatem dignoscere solere ex vario colore, quem succi intra vasa repræsentant.

Ad hæc ego Amicum monui, materiam illam, quam

Vir

Vir ille pro variis in venis succis habebat , esse unum eundemque sanguinem ; colorisque varietatem solummodo dependere ab vasorum sanguiferorum tenuitate aut crassitie. Sicuti enim sanguis in tenuissimis vasculis fluens , nullo vel saltem debili calore tinctus videtur , sic quoque idem sanguis pro majori vasorum laxitate majorem nanciscitur colorem , ita ut in vasis mediocriter laxis rubicundum habeat colorem.

Hisce dictus Amicus contentus fuit , atque Domini : . . . hac in re errores agnovit.

Non possum , quin hac occasione Vobis , Viri Nobilissimi , narrem , me præterito anno per trimestre spatium , domi vivas servasse exiguas anguillas , quarum maximæ digiti longitudinem non excedebant. Hæ anguillæ a me inditæ erant ollæ figulinæ , planum fundum habenti , atque sic sepositæ in hypogæo domestico valde frigido , nec non singulis hebdomadibus semel ad minimum aqua recenti perfusæ.

Quum autem exeunte æstate , Viri aliquot eximii me visitarent rogarentque , ut sanguinis circulatio iis spectanda daretur , quasdam ex exiguis illis anguillis ad me adferri jussi. Ubi ego illas contemplerer , nullum primo sanguinis cursum animadvertere potui , quod non sine admiratione observavi , quod anguillæ non minori narent celeritate , quam si recens captæ fuissent : tandem vix unicum sanguinis globulum in tenuissimis vasis sanguiferis animadverti , atque hoc pacto Viris illis Eximiis sanguinis periodum exhibere nequivi.

Solus easdem anguillas non semel seorsim observavi , at eundem nactus fui eventum.

Ubi vero oculum intenderem in maxima , quæ mihi detegere licuit , vasa sanguifera , vidi , sanguinem in iis

solita fluere celeritate , quod globuli sanguinei in majoribus vasis majori numero visui meo offerrentur ; licet ne ad centesimam quidem ejus numeri partem , quo globuli illi cernuntur , quum anguillæ recens sunt captae. Hinc cogitare coëpi , globulos forte sanguineos , præ cibi penuria plerosque in corporis alimentum cessisse.

Anguillas illas , quæ nulli usui inservire possent , in aquam projecì curavi , ut in aqua alimentum quærere possent.

Post 24. fere dies , ejusdem iterum generis anguillas capi curavi , easque eodem , quo præcedenti anno , modo tractare jussi , observaturus , num globuli sanguinei iterum in corporis cessuri sint alimentum.

Hæ meæ observationes e diametro pugnant cum sequenti assertione.

Vir Eximius ante aliquot dies me adiens rogavit , ut sanguinis circulationem sibi spectandam exhiberem , quod & lubens concessi. Hicce Vir inter alia mihi dixit , Doctorem quendam asserere , globulos sanguineos semper eodem esse numero , tam in homine adultæ ætatis , quam in infante , eosque nec augeri nec minui.

Hanc ego thesin plane rejiciendam censui ; nec tacui , eam nullo modo convenire cum meis cogitatis , simul narrans ea , quæ supra me in exiguarum anguillarum sanguine animadvertisse dixi.

Verum hisce finem imponam.

Valete Viri Nobilissimi.

Postridie Kalendas Sextiles 1701.

E P I S T O L A 141.

DATA AD

NOBILISSIMUM GENEROSISSI-
MUMQUE VIRUMD^m. FRIDERIC. ADRIANUM,Baronem Rhedæ, Dynastam in Renswou-
de & Emminkhuysen, Toparcham
in Moerkerken.

ARGUMENTUM EPISTOLÆ.

De dimensione altitudinis Horizontalis aquæ, Telescopii ope facta. Quo pacto Telescopium locari queat. Quo linea horizontalis, ad quam distantia satis longæ dimensio instituenda sit, longior est, eo accuratius perfectiusque ea dimensio procedet. Mediante tubo vitreo, ex parte spiritu vini repleto, distantiam horizontalem metiri licet. Quo modo locandus sit tubus ille vitreus, eique affigendæ sint Dioptræ. Scriptor quidam asserit, se ope tubi vitrei breviusculi, repleti spiritu vini cum exigua aëris copia, distantiam horizontalem dimetiri posse, cui asserto obloquitur Auctor.

NOBILISSIMO GRAVISSIMOQUE
D. FRIDERICO ADRIANO,
Baroni Rhedæ, &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Vir Nobilissime ac Generosissime.

EX eo tempore, quo mihi Tecum contigit adesse, dimensioni institutæ altitudinis Horizontalis aquæ cujusdam, eadem res non semel cogitationibus meis obversata fuit, idque eo magis, quod quum telescopium, in situ horizonti parallelo locatum, (cujus ope dimensio illa constituta erat) inverteretur, ut hoc pacto experimentum fieret ad scopum erectum, an vero altitudo inventa foret, exiguam quandam animadvertemus differentiam.

Telescopium hunc in finem adhibitum constructum erat ex duobus vitris tuberosis, qualia Selenoscopia vocari solent, ac quorum ope objecta inversa repræsentantur.

Ubi autem in tali Telescopio tenue filum sericum, ad quod altitudo horizontalis satis longe remota dimetienda venit, in focum vitri oculo proximi incidit, necessario filum illud quam proxime ad oculum accepit.

Mihi vero (salvo tamen peritiorum judicio) videtur; si eundem in finem adhiberetur Telescopium, ejusdem

dem fere longitudinis, constructum ex quatuor vitris, eo in casu filum sericum, ad quod distantia horizontalis longe remota dimetienda est, quintuplo fere longius ab oculo remotum iri, quam in Telescopio ex binis vitris constante.

His ita constitutis, motus ille, quantumvis exiguus, qui Telescopio inditur, ubi illud quam placidissime locatur ac dirigitur ad scopum propositum, necessario quintuplo minor esset in Telescopio ex quatuor vitris constructo, quam in eodem ex binis tantum vitris constante.

Hoc procul dubio extra omnem contradictionem est, si altitudo quædam horizontalis dimetienda venit, quo linea horizontalis, ad quam dimensio illa instituenda est, longior sit, eo accuratiorem ac perfectiorem fore dimensionem. Ponamus nunc, vitrum oculo proximum, in Telescopio ex binis vitris constructo, focum suum habere ad distantiam $2\frac{1}{2}$ pollicum, hinc sequitur iuter filum sericum ac oculum nostrum, distantiam horizontalem esse eandem, atque sic dimensionem esse instituendam ad illam $2\frac{1}{2}$ pollicum distantiam; quum e contra, si Telescopium ex quatuor constructum foret vitris, ad ejusdem diametri extensionem politis, filum sericum locari posset ad intervallum $12\frac{1}{2}$ pollicum ab oculo remotum; ac consequenter sic daretur norma horizontalis $12\frac{1}{2}$ pollices longa, quum in priori Telescopio non longior sit $2\frac{1}{2}$ pollicibus.

Ut autem postremum hocce Telescopium, ex quatuor vitris constructum, ponatur in situ, quantum fieri queat, horizonti parallelo, ita ut ventus vulgaris ei nullum afferre possit impedimentum, non inutile, meo quidem iudicio, foret, si in tubo aheneo, cui vi-

tra Telescopium conficientia insunt, ad utrumque latus ducatur linea horizontalis.

His peractis, ego sumerem tubum vitreum tres quatuorve pedes longum, latum vero ad $\frac{3}{4}$ pollicis circiter partes.

Hunc tubum, altera extremitate conflatum, ac sic occlusum, ad mediam fere sui partem replerem spiritu vini colore rubro, atque altera parte obturata, locarem in asserculo ligneo, eum in usum adaptato.

Hoc igitur tubo, altera extremitate subere obturato, ita locato, ut horizonti fere sit parallelus, confestim aqua, seu spiritus vini tubo contentus, monstrabit normam veram altitudinis horizontalis.

His peractis, Telescopium, in quo linea horizontalis ducta fuit, locari poterit juxta aquam in tubo vitreo horizonti parallelam, atque hac ratione facili negotio dimensio altitudinis horizontalis institui potest.

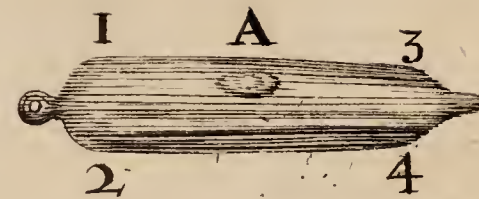
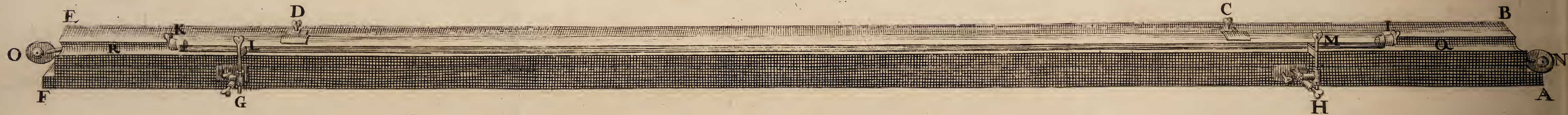
Ut mihi in hoc negotio ulterius satisfacerem, cepi longissimum, qui mihi ad manus tunc erat, tubum vitreum, viginti fere pollices longitudine æquantem, eumque ad usum præparavi.

Quum autem nullus dubitarem, quin, quo longius foret instrumentum, eo accuratius certiusque posse judicari de varia aquarum altitudine, conflare mihi curavi tubum vitreum, tres præter propter pedes cum dimidio longum, cui applicavi eadem organa, quæ antea tubo vitreo, viginti pollices longo, adhibueram.

Ut vero Tibi, Nobilissime Domine, instrumentum illud quasi ob oculos ponerem, illud delineandum curavi.

Asserculus ligneus, cujus crassities latitudinem fere æquat, repræsentatur literis A B C D E F; litteræ vero Q & R exhibent cavitatem hemisphæricam, in qua locandus est tubus vitreus, idque tam prope ad alte-

rum



rum asseris latus, ut tubus vitreus exigua sui parte extra ligni latus promineat.

Litteræ I K repræsentant tubum vitreum, circa litteram I in conflatione occlusum; ei vero extremitati applicata est particula suberis, quam proxime tubo adiacens; ut vero tum tubus, tum suber immobilia servarentur, utrumque cochlea ænea, ligno infixo eum in modum constructum est, ut tubus versus litteram Q delabi nequeat.

Littera K designatur illa apertura, per quam spiritus vini tubo vitreo infusus fuit, at nunc subere obturata, atque itidem cochlea, ligno infixa, constricta.

Litteræ C & D repræsentant binas cochleas, ope laminarum ænearum ligno immixtas, ut hoc pacto tubus vitreus ligno impositus immobilis maneat.

His peractis, eidem instrumento addidi duas dioptras, cochlearum ope ligno infixas, quas ad litteras H M & G L videre licet, dioptræ, ope tubulorum, pessulorum in modum concinnatorum, quibuscunque volueris modis, moveri possunt.

Imponatur jam organum, hoc modo constructum, mensæ vel planæ quatuor vel quinque pedes altæ, ita ut fundus asseris A H G F propemodum horizonti jaceat parallelus, quod liquere poterit ex aqua tubo vitreo indita, quæ ad dimidiam fere tubi vitrei altitudinem elevata apparebit; atque eo in situ dioptræ M & L, parte sua superiori, quantum fieri potuerit, vel oculorum acies permiserit, locentur parallelæ altitudini aquæ tubo vitreo contentæ: ea enim aqua veram exhibet normam altitudinis horizontalis, licet tubus ipse vitreus curvus sit, aut aliquibus flexibus laboret, atque etiamsi una ejus extremitas altera crassior existat.

Quum autem oculum locarem circa partem littera O designatam, ut ultra dioptram L superiorem partem dioptræ M conspicerem, simul prospecturus eadem linea ad scopum ad aliquod intervallum erectum, comperi dioptram L (ob maximam radiorum in oculum incidentium copiam) mihi non acutam, verum quasi in umbra latentem apparere, quare ei accidenti remedium quærendum duxi.

Hunc in finem cepi laminam æneam, cui cavitatem quandam intuli, atque in ea cavitate foramen crassa acicula non laxius; hanc laminam affixi stimulo æneo, atque locavi in organo, cujus ope quibuscunque modis, qui usui inservire possent, moveri poterat.

His peractis, oculum admovi cavitati, atque organum littera O repræsentatum tamdiu hinc inde movi, donec per foramen O dioptras L & M secundum lineam rectam cernere daretur, quando mihi pars L apprimè acuta oblata est.

Quando jam per O L & M scopus erectus conspectus est, organum hoc pacto immotum relinqui poterit, hoc solummodo discrimine, ut pars O deprimatur, sicut nunc pars N repræsentata cernitur, utque e contra pars N eousque erigatur, quo jam O exhibetur: quibus peractis, per N trans M & L retrospicere licebit versus scopum juxta illas partes erectum, atque hoc pacto binas simul distantias dimetiri dabitur.

Si post hæc peracta libuerit experimentum facere, num dimensio recte instituta fuerit, convertas licet integrum organum; ita, nempe, ut pars A B locetur illic loci, ubi nunc pars E F sita est, contra vero E F ubi nunc A B jacet, atque instituatur prospectus, eodem, quo antea, modo: si autem nullum animadverterimus
discri-

discrimen , certis nobis esse licebit , recte omnia fuisse instituta.

Nunc asserem ligneum circa litteras B C D E aliquantulum præcidi jussî , ita ut pars illa superior brevior sit fundo ejusdem ligni , A H G F designati , idque eum in finem , ut partes illæ ligni prominentes in causa forent , ne qua noxa inferatur organis A & O , dum tota fabrica vel loco movetur , vel alicubi erigitur.

Ubi organum hoc , ita constitutum , a me seponitur , curare soleo , ut extremitas depressiori locetur situ , quam altera ei opposita , ne spiritus vini , tubo infusus , suber attingat , ac sic stillando paulatim emanet.

Dioptræ H M & G L propius quidem , versus tubi vitrei extremitates locari possent ; verum quum aqua passim paulo altius versus tubi extremitates elevari soleat , eo pacto justa norma horizontalis inveniri non posset ; ut ergo huic difficultati occurrerem , atque veram normam seu lineam horizontalem invenirem , dioptræ illæ paulo magis ab tubi extremitatibus remotæ a me sunt.

Vir Eximius organi hujus videndi cupidus , postridie domum meam affert libellum , dictum *Diarium Eruditorum* Anni 1666 mensis *Novembris* , in quo scriptor quidam proponit tubum vitreum , aptum , prout asserit , dimetiendæ altitudini horizontali , qualis tubus illic delineatus exhibebatur , atque hic etiam cerni potest in Figura A. Tubus hic valde brevis est , atque usque adeo spiritu vini repletus , ut parum tantum æris ei insit , asserit autem Auctor , ubi tubus hoc modo est locatus , ut aer in parte superiori ac in medio vitri hæret , tunc vitri fundum monstraturum lineam horizontalem.

Meo judicio, talis machina justam normam horizontalem assignare non valet. Certum enim est, nullum Vitrarium certum esse posse in tuborum conflatione, se conflaturum tubum, cujus cavitas ubique parem habeat latitudinem, quod evidenter in tubo hoc delineato apparet, utpote qui inter numeros 1 & 2. crassior sit, quam inter 3. & 4. atque hinc sequetur, talis tubi fundum nullo modo aptum dimetiendæ altitudini horizontali. Sin vero ex parte talis vitri superiori dimensio instituenda sit distantia horizontalis, id quoque nulla cum certitudine fieri posse censeo; quum, etiamsi in Vitriarii esset potestate, conflare tubum, ubique eandem habentem crassitiem, tamen nunquam ille poterit conflare tubum, cujus vitrum ipsum undique ejusdem sit crassitie: (id me usus docuit in plurimis tubis vitreis, quos multos ante annos, ut curiositati meæ satisfacerem, tam Leodii, quam Sylvæ Ducis conflare curavi.) Si jam vitrum ipsum non accurate ubique ejusdem sit crassitie, globulus vero aëreus in medio hæreat, superior certe vitri pars horizonti parallela esse nequit, quod ea tubi extremitas, ubi crassius est vitrum, altior sit futura altera extremitate.

Sed hisce finiam. Vale multum Domine Nobilissime.

Dabam Delfs in Batavis

VII. Kalendas Septembris 1701.

E P I S T O L A 142.

DATA AD

ILLUSTREM ac vere HONORANDUM
DOMINUMD^m. JOHANNEM SOMERUM,

Regiæ Societatis Londinensis Præfidem.

A R G U M E N T U M.

De Epistola quadam ab Illustri hoc Viro ad Auctorem data. De semine masculino in gallis gallinaceis vix semiadultis. De fabrica animalculorum in semine hoc masculino, ac insigni tenuitate eorum caudarum. Quamdiu hæc animalcula mortuo gallo gallinaceo superstitia manserint. Quæ quum ita sese habeant, quis scit, quamdiu animalcula ejus generis, in vel circum gallinæ ovarium hærentia, supervivere queant? Ex uno galli gallinacei cum gallina coitu plurima ova fecundari possunt.

Illustri ac vere Honorando Domino.

Do. JOHANNI SOMERO, &c. &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. D.

Illustrissime Domine.

Litteræ, quas ad me dare dignatus fuisti, scriptæ vero pridie Nonas *Novembris* anni præteriti, traditæ mihi fuere, ac gratissimæ erant. Is visis, obstupui ac pudore suffusus fui, non solum, quod procederent a Viro tam Illustri, ac tot naturæ atque ingenii dotibus supra alios eminenti; qui tamen se eo demiserit, ut ad me scribere haud dedignatus fuerit; verum etiam quod animadverterem tenerrimum erga me affectum (licet nil tale meritum) tot gratiarum actiones, tot vota pro salute mea, quibus eadem litteræ scatere visæ sunt.

Multis me nominibus lubens profiteor devinctum cum Illustri tuæ Dominationi, tum Nobilissimis Regiæ Societatis Symmystis, quorum nomine litteræ illæ ad me datæ fuerunt.

Non utique illa, quæ posterioribus meis litteris continebantur, tanti fuere, ut tot ac tanta mererentur abs tam Illustri Collegio. Interim hæc desideriorum meorum est summa, ut tam Regio Collegio, quam publico, servire queam.

Una cum litteris ab Dominatione tua exaratis accepi
lit-

Litteras Doctissimi Domini *Johannis Sloane*, Regiæ Societatis Actuarii, quæ pariter nil aliud sonant præter gratiarum actiones, ac propensissimum in me animum, qui etiam provocabat ad Dominationis tuæ litteras.

Ex tot propensi in me animi indiciis, animus mihi additus fuit, ut hisce adjungerem quasdam meas, licet haud magni pretii, observationes, tam præterito quam labente hoc anno institutas

In litteris meis, datis 25. *Decembris* 1700. memoravi, me iterum instituisse examen seminis masculini gallorum gallinaceorum, fere semi adultorum, meque eam materiam penitus investigaturum, antequam aliquid de ea in vulgus ederem.

Non semel observavi, juvenes gallos gallinaceos, vix femiadultos, jam vexare gallinas adultas, ut cum eis coire liceret, quum juvenes gallinæ coitum non admittunt, ante illud tempus, quod ova sunt pariturae, ad quod tempus trimestre vel quadrimestre spatium desiderabatur.

Hisce visis, concludere non dubitavi, eo jam tempore animalcula in gallorum gallinaceorum semine masculino jam esse vivida, quod & passim mihi non solum pro lubitu videre licuit, sed & pluribus aliis admirabilem illam vitam, in incomprehensibili fere animalculorum minutissimorum copia, exhibui. Ultimus autem, cui hoc spectaculum repræsentavi, judicabat, se plura quam decies centena millia animalculorum videre, licet semen masculinum non majori copia ejus oculo oppositum foret, quam quæ crassum arenæ granum mole æquare posset.

Hac denuo æstate in juvenum gallorum gallinaceo-

rum femine masculino (galli vero gallinacei recens necati, plumis orbatī atque etiamnum calidi erant) animalculorum vitam non modo quam liquidissime mihi ob oculos posui; sed & animalcula viventia vidi, postquam jam plus mediatae horae spatio gallis gallinaceis exempta fuerant. Semen illud masculinum non majori erat copia, quam ad crassae arenae molem.

Antea judicaveram de animalculis in femine masculino gallorum gallinaceorum, tam materiae fluidae innatantibus, quam jam mortuis, atque absque ullo motu jacentibus, eorum corpora ejusdem esse fabricae cum anguillis nostris fluvialibus: at posteriores meae observationes me docuerunt, me hactenus in opinione mea errasse; nunc enim animalcula, prout inter sese natiabant, visa sunt, partem corporis anteriorem habere fere sphaericam.

His a me conspectis, non contentus, omnia, quae excogitare potui, adhibui media, ut eadem animalcula tam liquido ob oculos ponerem, ut & Pictor ea visu assequi, ac delineare posset.

Figura 1. litteris A B C D exhibet ejus generis animalculum, ubi litterae A B C exhibent ejus corpus; haec corpora raro in longum extensa videntur, verum passim flexu aliquo incurvata. Ubi autem antehac mihi talia corpora videre contingebat, cogitare solebam, haec esse integra eorum animalculorum corpora; quum jam praeterea detexerim longas ac tenuissimas caudas, quibus instructa sunt, quae hic inter litteras C. & D repraesentantur.

Haec caudae tam insigni sunt tenuitate, ut eas non nisi magno labore Pictori ob oculos ponere potuerim, quum ex praetenuitate sua saepe numero oculorum aciem effugerent.

In

Pag. 370.

fig: 1.

C **B** **A**

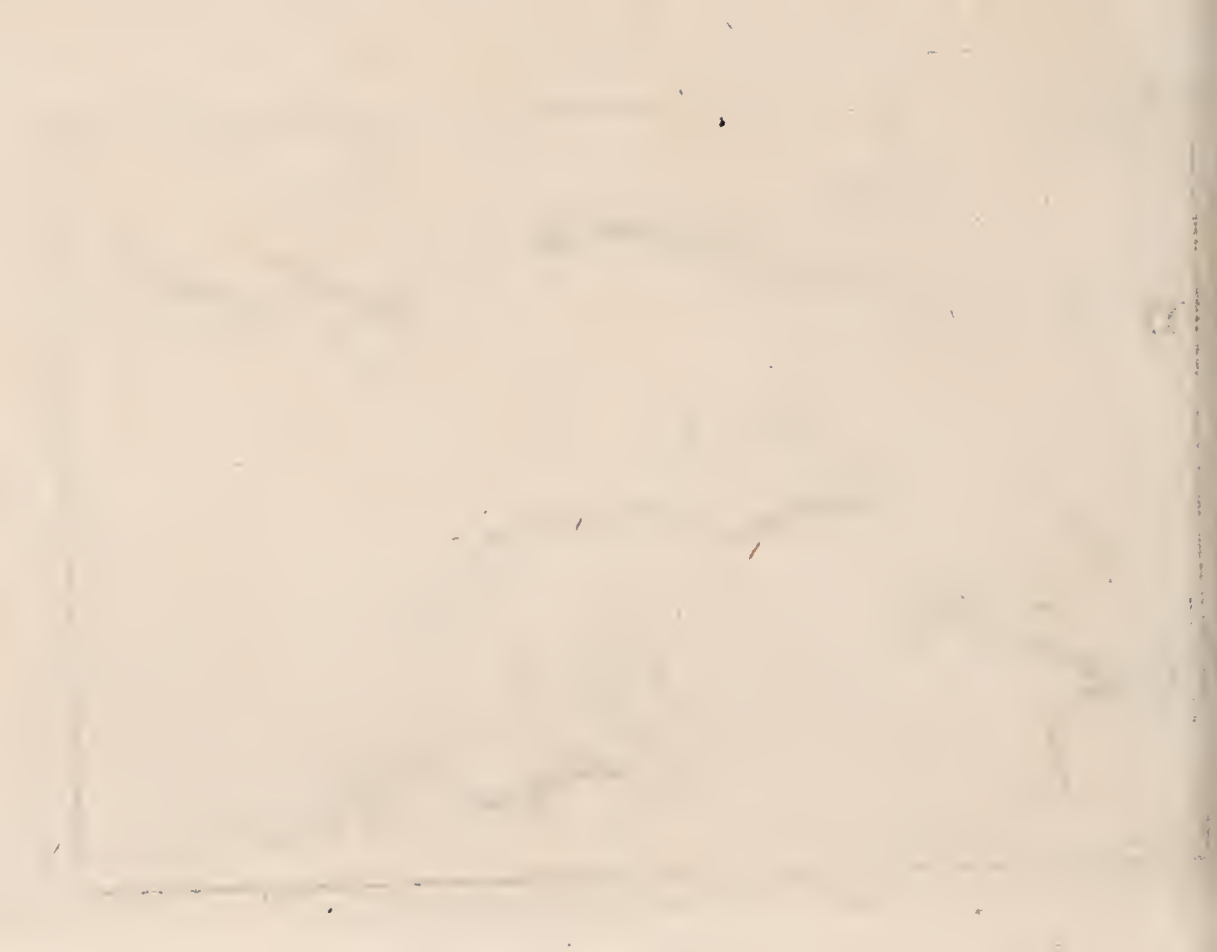
D

fig: 2.

fig: 3.

fig: 4.

fig: 5.



In parte anteriori corporis, multorum ex his animalculis detexi plagam pellucidam rotundam, quæ tamen in aliis dignosci non potuit. Quotquot autem ejus generis animalcula emortua jacentia videntur, totidem fere cernere licet, caudas variis flexibus incurvatas, quare etiam plura animalcula delineanda curavi, quæ hic notis numeralibus 2. 3. 4 & 5. assignata cernuntur.

Ex hisce meis observationibus cogitare cœpi, quamvis antehac, de animalculis in feminibus masculinis agens, scripserim, me in illis caudas non detexisse, fieri tamen posse, ut illa animalcula æque caudis fuerint instructa, ac nunc comperi de animalculis in gallorum gallinaceorum femine masculino.

Die 17. *Septembris* anni 1701. sub horam decimam antemeridianam, iterum cepi semen masculinum juvenis galli gallinacei, quem Pullarius duodecim circiter hebdomadas natum censebat. Hic gallus ante horam fere necatus fuerat; at in eo femine comperi animalcula æque vivida, ac antea in aliis observasse me dixi.

Ex hujus galli femine aliquantulum servaveram, ea fere copia, quæ majoris aciculæ capituli molem æquaret, idque ea ratione locaveram, ut parum admodum ex materia liquida exhalare posset.

Exiguam hanc feminis copiam singulis horis observans, comperi, animalcula in eo, sub horam septimam vespertinam, non minus esse vivida, quam si ex gallo recens necato exempta forent.

Hora octava vespertina, ut & nona, animadverti, jam plura animalcula esse emortua; at intra spatium crassæ arenæ, vidi magnum numerum animalculorum viventium, quum tamen, ubi visus ulterius incideret

in alterius arenæ spatium , nullus vel minimus in animalculis motus dignosci posset.

Die 18. *Septembris* , sub horam septimam matutinam , atque etiam circa meridiem , iterum observavi idem semen masculinum in tubo vitreo , aciculam crassiores laxitate fere æquante , locato ; at nullam in animalculis vitam dignoscere dabatur : quum autem ex materia tenuissima ad crassæ fere arenæ molem microscopio opponerem , in multis etiamnum animalculis agilissimum vidi motum ; at vita hæc , atque motus sensim minuebatur , tandemque nullum in animalculis animadvertere potui motum , quod tenuissimus , ut opinor , liquor ex semine masculino exhalasset , quæ causa fuit mortis animalculorum.

Ut mihi circa hæc mea cogitata ulterius satisfacerem , cepi gallum gallinaceum mortuum ac deplumem , pridie quidem necatum , verum pro certo affirmari non poterat , quando factum fuit.

Huic gallo aperui partem corporis posticam , eique ventriculum cum aliquot intestinis exemi , ut mihi vasa semen deferentia eo facilius ob oculos poni possent , quando ex altero inter duo vasa feminifera aliquantulum seminis masculini expressi , quod ilico microscopio oppositum oculo admovi , vidique animalcula tanto numero viventia , atque integris quasi legionibus nubium in morem inter se motitantia , ac si semen masculinum galli recens necati visui meo obversaretur.

Eam intestinorum partem , quam ex gallo extraxeram , ei iterum indidi , atque aperturæ galli cutim obduxi , ut post elapsas sex horas , ex eodem vase feminali denuo aliquantulum seminis masculini eximerem.

Sub meridiem iterum aliquam feminis copiam cepi; atque in eo etiamnum animalcula viventia vidi.

Hora sexta vespertina, denuo sumsi semen ex vasis semen deferentibus, sed quantumvis oculorum aciem intenderem, nullum in eo animalculum vivum dignoscere potui.

Porro vasa semen deferentia variis in locis aperui; usque ad ipsum testiculum, nec tamen ullum detexi animalculum vivum.

Quum jam constet, quamdiu animalcula in semine galli gallinacei, ex gallo exempto, nec non in gallo ipso jam satis diu, ut visum fuit, mortuo superviverint; quis scit, quanto tempore eadem animalcula superstitia manere queant, ubi in loco calido, vel in, vel circa gallinæ ovarium sita fuerint, ut non uni, sed plurimis vitellis (ex quibus magna ex parte ovarium constat) adhærescant, atque sic ova fœcunda reddant? Idque eo magis, quod usus doceat, ad unum galli gallinacei cum gallina coitum, si non omnia, saltem plurima ova, quæ gallina intra unum alterumve mensem pepererit, fœcundari.

Aliquando etiam cogitatio subiit, an non ovorum vitelli, ovario annexi, quanquam ne centesimam quidem justæ suæ molis partem efficiant, destinati sint, ut singuli animalculum ex galli semine tantundem alant, donec vitellus ab ovi albumine undique cingatur, ei-que justa caloris quantitas inferatur. Quod notum sit, ex ovi albumine pullum primum ac maximum nancisci incrementum.

Verum hisce litteris finem impono, addita solummodo protestatione gratissimi mei animi, tam erga Te,

Illustrissime Domine, quam erga reliquos Regiæ Societatis Collegas.

Animus mihi est haud ita pridem ad Regiam Societatem mittere quædam observata mea, quamvis haud magni pretii, facta exeunte æstate circa araneas masculini fexus.

Interim æternum vale Illustrissime Domine, & me quod soles, amare perge.

Dabam Delfis Hollandorum

Octavo Idus Decembris 1701.

EPISTOLA 143.

INSCRIPTA

REGIÆ SOCIETATI
LONDINENSIS.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

Aranearum majuscularum mares raro in vicinia fœmellarum repperiuntur. Ubi fœmellæ ex minori aranearum genere cernuntur, passim & eodem loco mares morabuntur. Pars quædam per errorem, pro maris membro genitali habita. De aranearum semine masculino, atque incredibili multitudine animalculorum minutissimorum ac vivorum in eo detecta.

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMISQUE
VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS LONDINENSIS MEMBRIS,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Viri Nobilissimi

Posteriores meæ in Angliam inscriptæ fuere Illustrissimo Regiæ Societatis Præsidi, Domino Johanni Somero, datæ vero 7. Idus Mensis præsentis, eas incolumes traditas fuisse, auditurum me spero.

Præsentēs litteræ destinatæ sunt communicandis cum Regio Collegio ulterioribus a me circa araneas observatis. Super qua materia sequentia notavi. Vir Eximius, qui sæpius attentius speculatus fuerat araneas, earumque coitum, mihi narravit, rarissime inveniri majorum aranearum mares, atque etiam fœmellas solitas esse mares necare, iisque vesci. Idem ille Vir Hortulanum suum, ejusque famulum jusserat, ne quam hoc anno necarent araneam.

Hortus illius Viri fatis erat amplus, ac plurimis obfitus arboribus frugiferis humilibus, adeo ut in illis arboribus maxima aranearum copia quam liquidissime oculis nostris offerretur. Horti Dominus me monuit, illic

lic loci, ubi fœmellæ ex minori araneorum genere conspiciuntur, plerumque ejusdem generis marem in vicina repertum iri, quod & mihi observatum fuit.

Idem ille Vir mihi in maribus indicavit partem, quam pro membro genitali, vel potius membris genitalibus habebat, qua a me visa respondi, eum hac in parte meo quidem (salvo tamen meliori) judicio errasse: quo enim partes assignatas attentius observarem, eo magis necesse habebam judicare, bina esse organa, quorum ope araneæ escam suam venari atque intercipere soleant, quibus etiam pro cruribus brevioribus utuntur.

Hoc meum assertum Viro illi plane incredibile videbatur; verum ubi eadem organa microscopiis opposita, ei conspicienda dederam, maxime se contentum profitebatur, addens, hæc partes non posse esse membra genitalia; sin autem hæc ipse oculis usurpasset, vix ab ea opinione abstrahi potuisset, quin ea, quæ pro membris genitalibus habuerat, revera essent talia.

Duabus distinctis vicibus cum Viro hoc hortum adii, ut araneorum coitum cernere liceret, verum nunquam tale spectaculum visui meo objectum fuit.

Porro ex illo tempore, plus decies me contuli in illa loca, ubi multi Cardui, Urticæ, aliæque zizaniæ ex terra progerminare solent, ubi varia araneorum genera, eaque maxima copia, vidi, atque comperi, ubi araneorum mares fœmellis appropinquarent, ut cum illis (prout ego opinor) coirent, passim fœmellas mares fugare solere.

Sæpe numero araneas masculas intercepti, ut semen masculinum contemplerer, atque pro certo habui, exiguam materiæ illæ copiam, quam non semel ex earum corporibus posticis exemi, modo ad crassæ aranæ mo-

lem, mox etiam paullo majorem, esse semen masculinum; in quo tam incredibilem animalculorum, ac tamdiu viventium vidi copiam, ut visus meus ex illo spectaculo fatigaretur.

Hæc animalcula adeo sunt exilia, ut ego credam, centena myriadum millia simul sumpta non æquatura crassæ arenulæ molem, vel, ut tutius procedam, milii granum.

Spes fuerat, me, non obstante eximia horum animalculorum exiguitate, satis pro voto detecturum fuisse eorum corporum figuram, nec non organa, quorum ope in materia fluida tanta agilitate moveantur (adeo ut animalcula, postquam jam per quinque horarum spatium extra araneam exposita fuerant, etiamnum vividissima apparerent) verum quantumvis accurate intuerer, ac quamvis adhiberem industriam, ne corporum quidem fabricam, multo minus organa, dignoscere potui.

Supererant decem duodecimve aranearum mares, quorum etiam examen instituere decreveram, sed quum semper eundem nanciscerer eventum, id mihi satis constare censui, marium membra genitalia in parte corporis postica sita esse, quamvis eorum cum foemellis coitum nunquam oculis usurpare mihi datum fuerit.

His addam, me ex postremis his araneis semen masculinum nactum non esse, cujus rei non aliam imaginatus fui rationem, quam quod in una aranea semen masculinum sit maturius, quam in altera. Fieri quoque potuit, ut quædam brevi, antequam caperentur, coitum peregerint.

Nonnunquam etiam contigit, ut, dum semen masculinum

linum araneis eximerem, simul etiam excrementa femini permiscerentur.

Posthæc varias habebam araneas vitris inclusas, atque inter has tres mares, unamque fœmellam junxeram, post triduum vero animadverti, fœmellam tantavi in mares irruentem, eosque vulnerantem, ut sanguis ex marium pedibus efflueret; his visis, fœmellam necavi, postridie vero duo mares mortui jacebant, mas vero superstes occupatus erat comedendæ fœmellæ mortuæ.

Haftenus supererant tres araneorum mares, qui quadraginta octo horarum spatio apud me occlusi fuerant, quumque certum mihi esset, eos interea temporis cum fœmellis non coisse, cogitare cœpi, nunc tempestivum fore, si ex singulis semen masculinum eximerem, quod pro lubitu a me factum fuit, atque animalcula in eo viventia vidi.

En Vobis, Viri Nobilissimi, ea, quæ nunc temporis cum Regia Societate communicare visum fuit.

Valete Viri Nobilissimi, & me amate.

Dabam Delfis in Batavis

XIII. Kalendas Januarias 1702.

E P I S T O L A 144.

DATA AD

AMPLISSIMUM GRAVISSIMUM-
QUE VIRUM

D^m. HENRIC. BLEYSVICIUM ,
J. U. D.

Illustrium Ordinum Hollandiæ ac West-
Frisiæ nomine ad Illustrissimorum & Præ-
potentium Ordinum Fœderati Belgii
Confessum Delegatum, &c.

EPISTOLÆ ARGUMENTUM.

*De animalculis repertis in aqua , canali plumbeo conten-
ta. Aquâ ex canali plumbeo exhalatâ , plurima ani-
malcula mortua jacebant. Ubi sordes ex canali , seu
materia arida , quæ post aquam exhalatam remanserat,
aquæ denuo immiscebatur , iterum animalcula appare-
bant. Animalcula hæc corpora habent fœtibus gravi-
da , mirisque gaudent organis. Ubi animalculis his a-
qua deficit , corpora sua in figuram ovalem contrahunt,
atque immobilia jacent. Quum sordes illæ arefactæ
aquæ coctæ immiscerentur , animalculorum corpora con-
tracta extendebantur , eaque aquæ innatabant. Sicuti
eru-*

erucarum ova putamina habeant tam solida , ut nullam materiæ liquidæ , ovis contentæ , exhalationem admittant , ita horum animalculorum , in orbem contractorum , cutis nullam patitur exhalationem. Quo pacto hujus generis animalcula cuicunque aquarum speciei inferri queant.

Ubi materia sordida , antea memorata per quinque continuos menses in charta pura aëri exposita jacuerat , ac tum aquæ immiscebatur , intra breve temporis spatium animalcula aquæ innatantia videbantur. Mirabilis partium in hisce animalculis dispositio , generi eorum conservando inserviens.

AMPLISSIMO GRAVISSIMOQUE
VIRO

D^o. HENRICO BLEYSVICIO, &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Amplissime Domine.

Quum mihi liquido constiterit , te passim haud mediocriter delectatum fuisse iis , quæ a me investigata ac observata fuere , circa res , quæ nudorum oculorum aciem effugiunt , nec oblitus sim , quoties animum mihi addideris , ut in rerum tam utilium contemplatione pergerem , nunc etiam haud verebor. Tecum communicare sequentia a me notata circa ani-

malcula quædam aquatilia, in quibus inter alia cernere licet, quanta providentia animalculis hisce cautum sit, ut genus eorum conservetur.

Die 25. *Augusti* vidi in canali quodam plumbeo, anteriori ædium mearum parti applicato, per spatium fere quinque pedum longitudinis, septem vero pollicum latitudinis refedisse quandam aquæ pluvialis copiam, quæ rubrum exhibebat colorem.

Quum autem cogitare subiret, annon forte ruber ille color originem suam deberet animalculis rubris, quod aliquando in fossis quibusdam limosis fieri observaveram, tantum ex illa cepi aquæ, quantum gutta fere esse solet, atque microscopio oppositum observavi, detexique magnum numerum animalculorum partim rubrorum, ut & partim viridium. Majora ex hisce animalculis, microscopii ope conspecta, non majorem repræsentabant molem, quam crassa arena nudo oculo conspicua, ac dein, quasi per gradus, alia aliis minora cernebantur.

Animalcula hæc pleraque erant rotunda, viridia vero partem corporis mediam habebant subflavam.

Eorum corpora videbantur composita ex particulis figuram ovalem repræsentantibus; præterea instructa erant organis tenuibus ac brevibus, parumper extra corpus rotundum prominentibus, quorum ope motum, circumvolutioni similem, atque progressum efficiebant: ubi vero quiescebant, atque vitro sese applicabant, repræsentabant pyrum cauli breviusculo instructum. Caulis ille, accuratius observatus, extremitatem suam exhibebat bifidam, seu in duas partes divisam; partibus vero hisce utebantur animalcula ad sese vitro applicanda.

Minora ex hoc animalculorum genere mihi videbantur ex majoribus esse prognata.

Præterea vidi aliud genus animalculorum multo minorum; hæc corpora habebant admodum pellucida: verum ex priori genere centena quidem videbantur, præ singulis ex posteriori.

Die 31 *Augusti* aqua, præ magno æstu, qui per tri-
duum duraverat, usque adeo exaruerat, ut quum digi-
to premerem materiam sordidam in plumbo jacentem,
aqua non majori copia, quam ad arenæ molem digito
adhæresceret, qua in aqua exiguum numerum detexi
animalculorum pellucidorum viventium, verum omnia
animalcula viridia ac rubra mortua erant.

Kalendis *Septembris* materia in canali plumbeo adeo
erat condensata, ut argillam densam, at madidam re-
ferret; quantam autem adhiberem industriam, nul-
la in ea materia animalcula viva detegere potui, ex eo
genere, quæ antea in eadem a me visa fuerant.

Tandem detexi bina animalcula viva corporibus ob-
longis, eaque ex maximo eorum genere, quæ olim in
aqua pluvia, cui ego piper vel zingiber injeceram, a
me detecta fuerant.

Hæc animalcula crassitie capillum fere æquabant,
sed quum eorum corpora foetibus repleta sunt, duplam
quidem habent crassitiem, corpore postico in cuspidem
exeunte. Corporis extremitas instructa est senis vel
octonis organis tenuibus, quorum ope sese vitro affi-
gere valent; nec minus pars corporis anterior organis
quibusdam instructa est. Ubi vero vitro adhærentia
progredi conantur, organa posteriora versus anteriora
proferunt, quando organa anteriora, quasi soluta, ul-
terius porriguntur: eadem fere ratione, qua erucas quas-
dam

dam progredi cernimus. Animalcula vero hæc, natando progredientia, aliis iterum utuntur organis, ei usui destinatis. Exiguo abhinc tempore plurima ejus generis detexi animalcula.

Materia horum animalculorum intestinis contenta plerumque rubrum exhibebat colorem, ortum (prout ego opinor) ex animalculis rubris, quibus vesci solent; ac dein etiam vidi pauca quædam ex hoc genere animalcula, quæ nullam materiam rubram in corpore latentem habebant, præcipue autem minora, quæ haud ita diu ex utero materno exclusa fuerant.

Eodem die cœlum valde erat calidum, tempore autem pomeridiano aliquam materiæ plumbo injacentis, ac jam plane exsiccatae, cepi copiam, vidique ejus superficiem plane esse rubram, præ magna copia animalculorum rubrorum, quæ viridium numerum valde excedebant; quod tamen a me observatum non fuit, nisi postquam materiam hanc cum aliqua aquæ pluviae copia miscueram.

Postridie Kalendas *Septembris* cœlum iterum valde calidum ficcumque erat, atque circa horam nonam matutinam cepi aliquantulum ex materia illa canali plumbeo injacenti; eaque nunc temporis usque adeo exsiccata, ut ne dimidiam quidem partem cultri supini crassitie æquaret (hæc autem materia nocte præcedenti in Musæo seposita jacuerat) hanc ego indidi tubo vitreo, qui pennæ cygnæ caulem crassitie fere æquabat, eique infudi aliquantulum aquæ pluviae haustæ ex cisterna mea, cui quidem aquæ animalcula viva innatabant, at minoris generis. Aquæ huic infusæ statim materiam aridam permiscui, ut hoc pacto materia illa, quæ solidissime videbatur compacta, dissolveretur, atque hac
ratio-

ratione, si qua forte animalcula viva materiæ inclusa laterent, eadem quam citissime prodirent; quamvis hæud diffitear, me nunquam cogitasse, materiæ huic tantopere arefactæ aliquod animalculum vivum inesse posse.

At me fefellit opinio, vix enim hora elapsa, vidi centum quidem animalcula, ejusdem cum superioribus generis, partim vitro adhærentia, partim juxta vitrum progredientia, partim natantia.

Sub vesperam censeui, plura tricenis ejusdem generis sese prodere animalcula, at pleraque nondumerant adulta, ac præterea tam exigua, atque corporibus cibo plane vacuis, ac si recens matris utero exclusa fuissent.

Præterea mihi videbatur quædam ex majusculis binos, alia vero ternos foetus, dupliciter complicatos, corporibus suis inclusos gestare.

Sæpius quoque omnem oculorum aciem intendi in animalcula majuscula, si forte daretur videre, quando, ac qua ratione foetus suos excluderent; semel autem vidi unum prodeuntem pullum, at locus, ex quo prodierat, mihi non accurate cognitus fuit, quod aliquantum ab oculis meis aversus foret. Hocce animalculum, recens matris utero exclusum, non minus celeriter quam cætera natando progrediebatur.

In iisdem hisce animalculis ego detexi circa illam corporis partem, quam vulgo pectus vocare solemus, particulam rotundam, quæ ea celeritate, qua vix vocem monosyllabam pronuncies, motu reciproco modo contrahabatur, ac mox dilatabatur; hanc ego particulam non dubitavi habere pro ejus animalculi corde.

Porro horum animalculorum pars corporis superior,
Ccc
quam

quam capitis loco habere liceat, bifariam divisa erat; singulæ vero ex partibus his supremis constabant ex corpore orbiculari, obliquo organis oblongis tenuissimisque, quæ lepidum jucundissimumque repræsentabant motum, ad quem eo facilius concipiendum, imaginari liceat, nos videre binas rotulas in orbem obliquo acicularum cuspidibus, easque rotulas celerrimo motu ab Occasu per Austrum, Orientem versus in orbem ferri. Nec partes illæ, quæ rotularum figuram oculis nostris repræsentabant, quotiescunque nobis observatæ, unquam motu contrario, ab Occasu nempe per Septentrionem, versus Orientem, ferri visæ fuerint.

Hæc mihi observata, eo magis mirabilia ac incomprehensibilia visa fuere, quod non facile cogitationibus quis assequi poterit, quo pacto talis motus in animali vivo peragi queat.

Ut igitur hoc mihi exhibitum spectaculum facilius concipi posset, cepi tubum vitreum cauli pennæ cygneæ paullo crassiores, cui aliquam partem materiæ aridæ sæpius memoratæ, ex canali plumbeo exemptæ, indideram, eique infuderam aquam pluviam ex cisterna mea haustam. Hunc ego tubum microscopio applicatum, Pittori in manus tradidi, ut ejusmodi animalculum pro viribus quam accuratissime delinearet.

Fig. 1. Litteris A B C D E F G exhibet ejus generis animalculum, quod sese ope organorum ad litteram A designatorum vitro applicabat.

Particula rotunda oblonga exhibita intra litteras B & G mea quidem opinione eam prodit materiam, ex qua alimentum ad corpus transiit, quæque nunc versus exitum, ut egeratur, processit.

Id, quod in medio situm est, repræsentat cibum in stomacho.

fig: 1.



fig: 2.

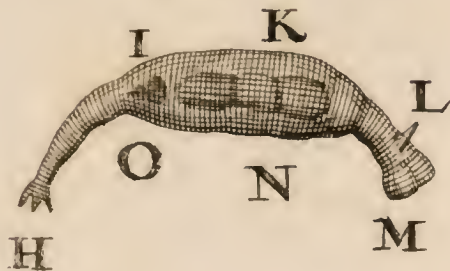


fig: 3.





macho ac intestinis, quatuor vero particulæ rotundæ ac oblongæ, quæ intestina quasi cingere videntur, exhibent animalcula etiamnum matris utero inclusa.

Inter litteras D & E cernere licet binas partes, rotarum in modum orbiculatas, cum punctis acicularum in morem, in altum erectis, quæ a puncto D cui Occidentalem plagam assignamus, per Austrum versus E quod punctum Orientali respondet, magna celeritate in orbem gyrantur.

Quum autem tale animalculum, vitro adhærens, juxta illud progredi conatur, eo in casu sese in varias adeoque mirabiles formas torquet atque inflectit, ut non semel ad tale spectaculum satis diu observatum obstupuerimus.

Præterea Pictoris oculo varia sese prodidere animalcula, fabrica præter propter similia iis, quæ figura 3. inter litteras P. & Q repræsentantur; hæc partem corporis inferiorem habebant planam, in qua varia protendebantur organa exigua, quibus in progressu utebantur.

Sicuti tale animalculum corpus suum habebat gravidum particulis sphaericis seu globulis, ita plurima aquæ innatabant animalcula, quorum integra corpora non majori mole, microscopio quidem opposita, apparebant, quam ejusmodi globuli in animalculo modo delineato sese exhibent.

Sæpius ego hujus generis animalcula ita extra aquam locavi, ut aqua, quæ in eorum vicinia remanserat, ne aranæ quidem molem æquare valeret, observaturus, num hæc animalcula, ubi omnis aqua ex vicinia exhalasset, eaque nulla, præter aërem, materia cingerentur, non disrumperentur, quod in aliis itidem fieri

animalculis non semel animadverteram. Nunc vero comperi, ubi omnis fere exhalaverat aqua, adeo ut animalculum sese non amplius aquæ immergere atque in ea circumvolvere posset, tunc sese animalculum componere in figuram ovalem, atque eo in statu remanere; nec animadvertere potui, humores ex talis animalculi corpore exhalare, figuram enim ovalem atque rotundam illæsam servabat.

Ut mihi hoc in negotio ulterius satisfaceret, denuo die 3 *Septembris*, hora circiter septima matutina, cepi ex ffordibus illis aridis canali plumbeo exemptis, quæque nunc bidui fere spatio in Musæo meo sepositæ fuerant: aliquantulum ex hacce materia indidi duobus tubis vitreis, a se invicem sejunctis, atque eidem infudi aquam pluviam coctam, at jam post coctionem refrigeratam.

Hæcce materia constabat ex aliquantula terræ copia, præterea ex arena, frustulis calcis illis, quibus permixti jacebant pili, variorum colorum particulæ lanæ, nec non stramineæ, quales res plerasque ventorum vi in altum elatas fuisse, imaginari liceat; at superficies hujusce materiæ constabat ex animalculis rubris viridibusque mortuis.

Quam primum hæc materia aquæ coctæ indita fuerat, ego materiam, quæ pilorum ope quasi corpus continuum cohærebat, simul cum aqua commovi, ut ea hac ratione, tanto citius aquæ permisceretur; vix autem materia ex parte versus vitri fundum defederat, quin ego aquam observaverim, atque animadverterim quædam ex his animalculis jacentia corporibus in figuram sphæricam contractis, quæ tamen brevi post tempore corpora sua extendere incipiebant, ac post elapsam dimidiatam horam, centum quidem animalcula per
tubum

tubum vitreum natitabant ; licet ego judicarem , materiam illam , quam vitro indideram , non plus habere ponderis quam binorum assium (Belgice *Asen*) seu $\frac{1}{2}^{\circ}$ uncix partis.

Dein post elapsas quinque vel sex horas , vidi alia duo animalculorum genera per aquam natitantia , quorum minima tam minuta erant , ut eorum multa millia simul sumpta crassæ arenæ granum mole vix sint æquatura.

Pridie Nonas *Septembris* denuo cepi ex eadem materia , ejusdem fere ponderis copiam , cui similiter infudi aquam coctam , atque instituta contemplatione , eundem , quem antea , nactus fui eventum.

Animadvertere liceat , hæc animalcula , ubi aqua exaruit , corpora sua in figuram ovalem contrahere , atque in maximo æstu atque ariditate per tempus satis notabile eandem figuram ovalem servare ; ubi vero aqua iis suppetit , brevi post tempore membra sua explicare atque extendere , & corporis organa applicare iisdem usibus motibusque , quos antea , antequam præ aquæ penuria sese hoc modo contraherent , obtinuerant. Nec solum animadverti animalcula adulta figura primum sphaerica aquæ innatantia , ac brevi post tempore , ipsorum corporum motu , natando progredientia , sed & idem mihi in minutissimis ex hisce animalculis apparuit.

His rite observatis , statuere licet , sicuti putamina ovorum erucarum , atque membranæ , quibus earundem erucarum pupulæ cinctæ sunt , tantæ sunt soliditatis ac tenacitatis , ut humores iis contenti exhalare nequeant , pariter horum animalculorum cuticulas ex tam solida conflatas esse materia , ut ne minimam quidem permit-

tant exhalationem. Quod si sese aliter haberet, afferere non vereor, hæc animalcula cœlo admodum arido, omni aqua destituta necessario omnia esse emortitura.

Quod autem obtinet in hisce animalculis, idem etiam locum habere poterit in animalculis, aliquot millenis vicibus hisce minoribus.

Atque hoc pacto iterum quam liquidissime apparet incomprehensibilis perfectio, justissimus ordo, ac imperscrutabilis providentia, qua sapientissimus hujus universi Conditor, ac simul Dominus, horum animalculorum, oculorum nostrorum aciem effugientium, corpora condidit, ne eorum genus plane extingueretur.

Ex hisce hætenus detectis facile concipi potest, in omni aqua pluvia cœlo delapsa, quæ per canales in cisternas duci solet, reperiri animalcula, atque omnibus aquis, libero aeri expositis, animalcula inferri posse; ventorum enim ope animalcula, una cum pulvisculis per aerem undequaque latis, transferri queunt. Præterea animalcula, aliquot centenis myriadum vicibus arena minora, una cum particulis aqueis sursum ferri possunt, si non ad ipsas nubes, saltem ad aliquam altitudinem; quæ ad solis occasum descendunt una cum materia, quam rorem vocare solemus, vel etiam ventorum ope a terra attolluntur, atque undique dissipantur. Idque minus incredibile videbitur, si cogitaverimus, magnis sæpe procellis aquam marinam tanta vi littoribus allidi, ut particulæ aqueæ arboribus plus dimidiatæ horæ iter a mari diffitis illatæ, juxta earum stipites delabantur, saporem falsum habentes. Aqua hæc salsa vulgo (quanquam immerito) habetur pro sale ex calidis maris exhalationibus orto.

Eadem *Septembris* die, sub vesperam brevi temporis spatio aliqua decidit pluvia, usque adeo, ut diebus 5 & 6. ejusdem mensis aliqua saltem aquæ copia in canali plumbeo sæpius memorato remaneret; quam ego aquam utroque illo die observavi, atque in singulis aquæ, ex canali illo exemptæ, guttis detexi octo aut decem ex illis animalculis, nec ullum dignoscere dabatur animalculum rotundum, seu viride, seu rubrum, vivum.

Postridie Nonas *Septembris*, habebam septem numero tubos vitreos, quorum singulis materiam illam aridam ex canali plumbeo indideram; quibusdam autem infuderam aquam pluviam coctam, aliis vero crudam.

In omnibus hisce tubis vidi animalcula ex eorum genere, quæ figuris 1 & 2 repræsentata fuere.

Septimo Idus *Septembris* tubos illos vitreos iterum observavi, atque in uno ex illis maxima cum admiratione detexi incredibilem numerum animalculorum viridium, (quæ omnia videbantur sphærica, qualia jam antehac memoravimus) viventium, atque hinc inde inter se motorum. Imo tantus erat horum animalculorum numerus, ut ipsa aqua, nudo oculo conspecta, subviridem repræsentaret colorem, at in aliis tubis, quantumvis accurate observatis, nullum animalculum viride vivum detegere potui.

Sexto Nonas *Septembris* iterum cepi tres tubos vitreos, quorum singulis ad assis fere pondus indidi materiam illam sæpius memoratam, cui octidui fere spatio nulla adfuerat aqua, quæque jam per quinque dies in Musæo meo exposita jacuerant. Ei quoque materiæ infudi aquam pluviam, quam dein e vestigio observans, vidi multa ei injacentia animalcula, ex genere sæpius memorato, corporibus in ovalem figuram complicatis;

at post elapsa quinque temporis minuta, vidi unum ex illis animalculis, quod corpus suum oviforme explicare, atque natando progredi conabatur; cum tamen alia non nisi post trium horarum intervallum conatus illos, ad se explicandum ex figura ovali, instituerent.

Nono ejusdem *Septembris* die aliquantulum pluviae coelo delabebatur; at post biduum triduumve tantopere pluebat, ut die 14 *Septembris* aqua ad digiti fere latitudinem in canali plumbeo saepius dicto consisteret; ex hac aqua binas sumsi guttas, quas contemplans, vidi magnum numerum animalculorum illorum rotundorum saepius memoratorum; plerumque autem corporum exteriora viridem exhibebant colorem, quum medium corpus rubrum videretur.

Variis dein diebus, 15 nempe & 29 *Septembris*, 13 ac 27 *Octobris*, 25 *Novembris*, ac tandem 9 *Decembris* easdem observationes prosecutus fui, dum materiam illam saepius dictam miscerem aquae pluviae recens coelo delapsae, lance figulina Indica interceptae, partim aquae coctae, nec non aquae pluviae vulgari; quae vero mihi apparebant, annotavi: verum quum passim eadem mihi obvenire animadverterem, notata mea abjeci; non possum tamen, quin his addam, me die posteriori loco nominato aquam coctam, jam prope modum plane refrigeratam, cum exigua materiae supra dictae copia ei immista, indidisse tubo vitreo, cujus altera extremitas, dum conflaretur, erat occlusa, altera vero subere a me obturata fuit, quando tubum illum in sacco mecum circumtuli, ac comperi, post elapsas aliquot horas, non solum animalcula majuscula, Figuris 1 & 2 delineata, per aquam natitare, verum & observavi mul-

multa animalcula adeo minuta, ut microscopii ope conspecta, non majorem exhiberent molem, quam punctum, quod calami scriptorii cuspidē confici solet.

Postquam autem tubum hunc octidui spatio mecum gestaveram, animalcula illa posteriora adeo numero aucta erant, ut eorum aliquot millena, cum vitro assederant, tum in exigua aquæ copia natitarent.

Nunc demum octavo *Februarii* die, (quum tam materia fordida, sæpius memorata, per quinque continuos menses, præter aliquot dies, in Musæo meo in charta pura exposita jacuerat) ego aliquam ejus materiæ copiam indidi tubo vitreo puro, eique aquam pluviam coctam, at jam frigefactam, infudi, ac post elapsam dimidiatam circiter horam, unum jam animalculum aquæ vidi innatans, at plurima alia etiamnum jacebant sphærarum in modum complicata; verum elapso trihorii spatio, varia vidi animalcula ejusdem generis, nec non quædam minutiora alterius fabricæ.

Quum jam nobis ex tot experimentis constet, minutissima hæc animalcula tamdiu materiæ siccæ inclusa latere posse, quam antehac narratum fuit, atque ubi denuo aqua iis additur, corpora sua explicare ac natitare solere; ex hisce tuto concludere licebit, in omnibus lacubus paludibusque, quæ tempore hyberno aqua stagnanti obsitæ sunt, ætivo vero exsiccati solent, varia animalculorum genera inveniri posse; quamvis autem illis aquis non inessent, eo ab avibus aquatilibus inferrentur, mediante cœno aquave, earum pedibus plumisve adhærentibus.

Si admirabilissimam hanc Naturæ dispositionem, hisce

animalculis innatam, ut eorum genus conservetur, rite consideraverimus, quis non obstupuerit, negaveritque in posterum inventum iri homines, qui Antiquorum præjudiciis erroribusque adhærescentes, affirmare ausi fuerint, ex corruptione aut putredine prodire posse viva animalia?

Plura non addo, Vir Amplissime, quam vale, ac me ama.

Dabam Delfis Hollandorum

Quinto Nonas Februarias 1702.

E P I S T O L A 145.

DATA AD

NOBILISSIMOS, DOCTISSIMOS,
CLARISSIMOSQUE VIROSREGIÆ SOCIETATIS
LONDINENSIS SYMMYSTAS.

A R G U M E N T U M.

De Asthmatis curatione. Balsama pectori illita usque ad Tracheæ ramos (Longepypen) penetrare nequeunt. Qua ratione Balsama intra os locari possent. Tubus vitreus oblongus constructus ad spiritus balsamicos in pulmones deferendos, at rejectus. Quâ ratione alius tubus vitreus constructus sit ad spiritus, tam balsamorum, quam herbarum in pulmones deferendos. Spiritus vini ad Tracheæ ramos delatus. Quodnam balsami genus utile sit sanandis pulmonibus male affectis. Nulla datur corporis nostri pars, pluribus obnoxia malis, quam pulmones. Ovium pulmones observati, in quibus quædam vasa aerifera sanie erant oppleta. Quid judicaverit Lanus de ovium pulmonibus male affectis, cujus opinio rejicitur. Oves Brabanticæ morbo pulmonari non laborant, ac ejus rei causa. Qua ratione oves pulmonibus male affectis laborantes, ab aliis dignoscantur. Continuo, per tempus satis longum, ac progressu

*gressu celeri ferri contra ventum frigidiorē causa potest esse diurnæ Peripneumoniæ , atque ipsius mortis.
De cinnamomo.*

NOBILISSIMIS, DOCTISSIMIS
CLARISSIMISQUE VIRIS

REGIÆ SOCIETATIS LOND-
NENSIS MEMBRIS,

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS

S. P. D.

Viri Nobilissimi

Varii non infimæ notæ Viri animos mihi addidere ad sequentem delineationem , simulque narrationem , quo modo machina delineata a me constructa fuerit , ac qua ratione ea in usum verti possit , Vobiscum communicandam , si qua forte inde Asthmate laborantibus allevatio afferri posset.

Haud ita diu ante Serenissimi Magnæ Britanniae Regis , ex hisce oris in Angliam , discessum , non semel mihi accidit , audire sermones de curatione Asthmatis ; qua super re Medicinæ quidam Doctor , satis magna hominum circumstante corona , palam asserere non dubitavit , res balsamicas , quæ huic curationi inservituræ sint , sibi utique haud esse incognitas ; verum eas ad pulmones deferri non posse , ut pulmonibus medeantur ,
quam-

quamvis autem ejusmodi balsama pectori illinantur, nullam inde pulmonibus accipere posse medelam; odorem vero balsamicum, qui animadverti solet ad respirationem eorum, qui pectora balsamis oblita habent, non ex Trachea ejusve ramusculis procedere, at eosdem a pectore juxta collum adscendere solere.

Hoc ejus dictum apud me fidem invenit, cæteroquin satis persuasum, nullas res stomacho aut intestinis nostris contentas ad pulmones deferri posse, nisi ea materia primum cor transierit; multo ergo minus balsama, quæ pectori illinuntur.

Dum rebus supra memoratis attentius considerandis per aliquot dies intentus fueram, accidit, ut octavo Idus *Januarias* 1702. domum meam accederet Vir quidam Doctissimus, cum quo, dum colloquerer, incidit etiam sermo in Asthma & Asthmaticos, quando Viro illi Doctissimo significavi, me hætenus nullum aliud medium, ad invisibiles balsamorum partes in pulmones deferendas excogitare potuisse, quam in mole seu argentea seu ænea, denario (Nostratibus *Schelling*) fere æquali, conflare cavitatem ex parte sphæricam, eamque cavitatem replere Balsamis pulmonibus affectis, Asthmaticisque utilibus, eaque hoc modo constructa, linguæ imponere: ubi vero respiratio peragenda est, aerem per os, oppressis interim digitorum ope naribus, recipiendum esse, at eidem, dum foras emittendus esset, exitum præbendum per nares, ore inrerim occluso, atque hoc pacto invisibiles aliquot particulas, ex balsamis exhalatas, quas balsamorum spiritus dicere liceat, usque ad pulmones, eorumque meatus perferri posse.

Hisce a me prolatis, Vir ille Doctissimus lubens as-

sentiebatur , addens , hæc initia sibi arridere , verum si attentius mihi hanc rem considerare liberet , me forte media magis idonea excogitaturum.

Post Viri hujus Docti discessum , cepi duos tubos vitreos , alterum novem , alterum vero octodecim pollices longum , diametro autem mediato fere pollicis æquali.

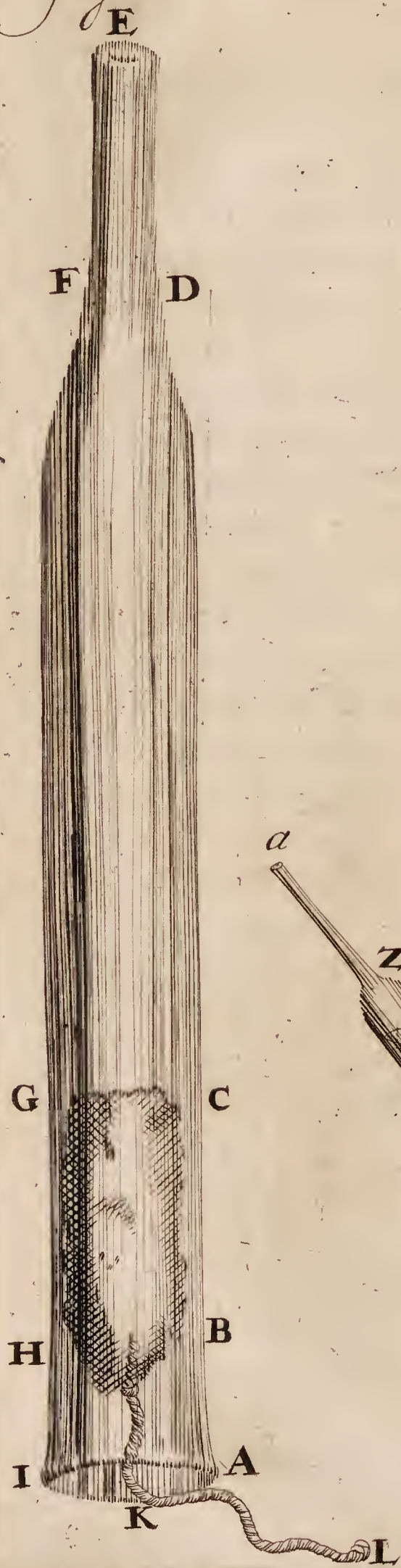
Tubos hosce vitreos aliquoties inflexi , singulisque in altera extremitate intuli aperturam exiguam , proposito meo inservituram ; ut , nempe , tuborum illæ extremitates ori ingeri possent , atque hoc pacto per tubos , media sui parte balsamis repletos , ac in situ horizontali positos , aer , qui mediante respiratione super balsama ferretur , altius in pulmones ingereretur , quam exigua illa balsami copia , quæ in ore locari queat.

His a me excogitatis , nocte attentius consideratis , omnem illam tuborum vitreorum constructionem plane rejeci , mane vero ea , quæ nocte excogitaveram , exsequi cœpi. Hunc in finem sumsi tubum vitreum quindecim pollices longum , maxima vero ex parte pollicis diametrum latitudine æquantem , quem Figura 1. litteris A B C D E F G H I repræsentatum cernere licet.

Altera hujus tubi extremitas , quæ ori ingereretur , ut ejus ope respiratio peragi posset , exhibetur litteris D E F.

Tubus hicce vitreus alteram sui extremitatem , litteris A I K repræsentatam , habet apertam , ut in apertura illa locari possit pars quædam ejus generis linteï , quod Nostrates *Gaas* aut *Neteldoek* vocare solent , vel etiam spongiæ pars , ita ut pars illa absque ulla vi tubo ingeri posset ; parti vero sic tubo ingestæ affigendum foret filum , cujus ope seu linteum , seu spongia omni-

tem-



tempore ex tubo extrahi queat ; quale quid repræsentatum cernas litteris K L, verum, antequam illa seu lintei seu spongiæ pars tubo ingereretur, necesse foret, eam intingere ac madefacere balsamis pulmonibus male affectis utilibus, quemadmodum exhibetur litteris B C G H.

At mecum reputans, si forte lintei illa, aut spongiæ particula non undique vitro foret contigua, aerem per aperturam, linteo vel spongia non obturatam, penetraturum ; atque si aer ducendus foret per linteum, vel spongiam balsamis oblitam, difficulter admodum respirationem hoc pacto peragi posse ; præsertim si balsama aliquanto essent spissiora, etiam hunc tubum tali ratione constructum rejeci, aliumque cepi tubum vitreum ejusdem cum præcedenti longitudinis latitudinisque ; hoc solummodo discrimine, quod posterior hicce tubus omni ex parte eandem prope haberet latitudinem.

Hujus tubi Figura 2. litteris M N O P Q R S T V W X exhibiti, utrique extremitati intuli particulam suberis, quod videre licet circa littera M N W X & P Q S T.

In superiore subere, quod litteris P Q S T repræsentatur, confeci foramen rotundum usque in ipsam tubi cavitatem penetrans ; huic in subere, foramini pressione satis valida impegi tubum vitreum breviusculum, (quem in Figura 2. littera R exhibet) usque ad ipsam majoris tubi cavitatem penetrantem ; parem vero suberis partem ingessi inferiori tubi vitrei extremitati, quæ in Fig. 2. litteris M N W X repræsentatur.

His ita peractis, inferiori suberi impegi tenuem tubum vitreum, hunc in finem adeo incurvatum, ac in Fig. 2. litteris Y Z A exhibetur.

Poste-

Posterioris hujus tubi extremitati addidi partem illam tenuiorem, quæ litteris *Za* designata est eo fine, ut, ubi respiratio peragenda esset per tubum *R*, aer quam lentissime per angustam aperturam *Za* ingrederetur.

Tubo hoc vitreo ea ratione constructo, suberisque particulis tubo, & tubis tenuioribus suberi tam valide impressis, ut partes suberæ non solum aquæ essent imperviæ, verum ipsum etiam aeris transitum non admitterent, censui, me jam satis operæ ad hanc fabricam construendam impendisse.

Ut autem periculum facerem, quo pacto hæc fabrica successura esset, suber in Fig. 2. litteris *P Q S T* ex ex tubo extraxi, eique aliquam spiritus vinicopiam infudi, quam hic circa litteras *N O V W* videre licet, quando suber, ac simul tubum minorem ei impactum, iterum tubi majoris aperturæ impressi; tubum dein minorem, circa litteram *R* exhibitum, labiis meis prehensens, ac per eum halitum trahens, quod dum a me peragebatur, aer per aperturam *Za*, circa *a*, in tubum introiit, cumque illi per spiritum vini transeundum foret, quandam in eo ebullitionem effecit, ad hunc autem in spiritu vini motum, ejus spiritus (licet ita vocare partes tenuissimas ex eo liquore adscendentes) non mediocriter in os, ac consequenter in ipsos pulmones delati fuere, quod eventus satis probavit.

Si autem partes ex balsamis exhalantes, seu volatiles, utiles sint ad pulmones male affectos reficiendos, vel plane sanandos, procul dubio, quo plures hauriantur spiritus balsamici, eo felicius mali processura est sanatio. Ad finem ergo hunc assequendum, non mihi sufficere videtur, si, tubo eousque balsamis repleto, quo antea spiritu vini repletus fuit, aeri simpliciter per balsama,

lana, æque ac antehac per spiritum vini transitus perturbatur; verum etiam utile duxi omnemque eo direxi fabricam, ut tubus eousque, quo balsamus repletus est, imponatur aquæ ferventi; non tamen ita, ut tubus inferatur aquæ ad ebullitionem usque ferventi; verum locetur tubus in vase figulino, quod huic ufui aptum visum fuerit, eique indita sit aqua frigida, cui sensim affundatur aqua ebulliens, ut hoc pacto tubus vitreus non nimis subito incalescat, atque disrumpatur. Vel etiam tubus vitreus imponi posset vasi figulino aqua frigida repleto, illudque vas igni admoveri, ut hoc pacto tubus, simulque balsama iis contenta sensim incalescant. Hac certe ratione, spiritus ex balsamis exhalantes multo majori erunt numero, quam si balsama forent frigida. Imo hoc pacto, tantus calor pulmonibus, eorumque meatibus, meo quidem iudicio, inferetur, ut nullus dubitem, quin sudor erupturus sit.

Aliquando etiam cogitare subiit, si non in ipso Asthmate, saltem in quibusdam casibus, E. G. ubi frigidior aer per halitum ad pulmones retractus fuerit, ubi nebula foetens, foetor intolerabilis, aut aer pestilens, aliquam pulmonibus noxam attulerit, aliquam ipsis pulmonibus refectionem, si non integram sanationem afferri posse, non solum ope balsamorum, sed & variorum gummiium cordialium, ut & herbarum ac liquorum.

Narratum mihi fuit, præcipuum balsami genus, quod pulmonibus Asthmate laborantibus mederi queat, ex regione *Peruviana* ad nos afferri solere, quod mihi nunquam videre contigit, at mihi animus non est machinam, superius descriptam ad balsama adhibendi: lubens enim fateor, mihi balsamum illud *Peruvianum* incognitum esse, meque nulla gaudere cognitione

Ecc

gum-

gummium aut herbarum, verum usus me docuit, foetores pulmonibus meis valde esse noxios.

Nec etiam proposui, cuiquam hujus machinae a me constructae usum suadere, talia relinquens Medicorum filiis, peritis balsamorum, herbarum ac liquorum, quae pulmonibus mederi valeant.

Quum Vir ille Doctissimus supra memoratus, tubum illum vitreum ori quoque admoveret, atque spiritum vini una cum halitu versus interiora traheret, monui eum, non opus esse, nares comprimere, ubi spiritum recipere voluerimus, quum sufficeret, si, quam primum halitus receptus fuerit, os tubum, in Fig. 1. litteris D E F repraesentatum, reliquerit, postquam vero spiratio facta fuerit, os iterum tubo esse admovendum, ut eo mediante spiritus retrahatur, atque id tam diu iterari posse, donec quis existimaverit, satisfactum esse proposito. Vir hic Doctissimus ex hisce, tam dictis quam factis, tanta affectus fuit voluptate, ut magnopere me incitaret, ut haec in vulgus proferrem, si forte aliquis hinc generi humano procederet usus.

Ut autem tubum vitreum Fig. 1. delineatum, ad eundem usum adaptarem, quem tubus ille Fig. 2. repraesentatus praestare valet, construxi machinam, quam Fig. 3. litteris A B C D E F exhibitam cernere licet, ut operculum subereum A B C D infigere possem Fig. 1. aperturæ litteris A I repraesentatae. Tenuem autem illum tubum vitreum, quem videas Fig. 3. inter litteras E. F, nunc sumsi longiorem eo, qui in Fig. 2. litteris Y Z delineatus fuit; eo nempe fine, ut hoc pacto tubus vitreus eo altius aquae immergi posset, si forte majorem vel balsamorum vel liquorum copiam tubo inde-
re placeret.

Si

Si autem attentius consideretur corporis nostri fabrica, quatenus ea hætenus nobis innotuit, nos certe affirmare haud verebimur, nullam esse corporis nostri partem, quæ pluribus obnoxia sit malis, quam pulmones. Quam facile enim illi aliqua possunt affici noxa, si solummodo iter fecerimus, dum frigidiores regnant procellæ? Hinc enim pituita egeri solet, tussis oritur, sternutationes gignuntur; quum globuli sanguinei pulmonum vasculis contenti, tam facile præ frigore coagulari queant.

Ut mihi hoc in negotio satisfacerem, sumsi partes tenuiores pulmonum, duabus distinctis ovibus exemptorum, ut eas microscopii ope contemplerer, nec sine admiratione animadverti in ea, quam nactus eram, parte vasa, quæ aerem transmittere solent, sanie esse repleta, idque ad extremas seu tenuissimas usque pulmonum partes.

His observatis, adii macellum, atque Lanium non infimæ notæ adduxi, pulmones hosce visurum, eumque rogavi, quo morbo hæc ovis laborasset? Lanius hicce hos pulmones variis in locis contrectabat, atque mihi monstrabat partes quasdam duriores, quæ duos fere digitos longitudine ac latitudine æquabant, ajebatque, hanc ovem gravedine laborasse, & hinc ortam esse hanc pulmonum labem; idem fere testabantur varii ex adstantibus ejusdem generis hominibus. Præterea rogavi, an non hoc malum illi ovi mortem conciliaturum fuisset? ac responsum tuli, eam pulmonum durtiem imposturum quidem evanituram fuisse.

In duarum aliarum ovium pulmonibus, earumque meatibus aeriferis, nullam vel minimam saniem detegere potui. Hi autem pulmones gratum exhibebant colorem præ prioribus.

Ubi autem exteriora pulmonum ovis sanorum contemplarer, mihi sub membranis, non nisi minutissimæ particulæ glandulosæ jacere videbantur; verum quum membranas ab jecore separabam, liquido mihi apparebat, eas partes, quas pro particulis glandulosis habueram, nil aliud esse quam minutissimas bullas aereas, quæ, quod arcte inter se mutuo compressæ jacerent, irregularem repræsentabant figuram; hæ autem particulæ aeræ mihi extra vasa aerifera jacere videbantur.

Varia sumsi pulmonum frustula, atque ex eorum vasis expressi sanguinem hætenus illis contentum, simulque aerem; atque magna cum admiratione vidi maximam globulorum aereorum ex vasis prodeuntium copiam, quorum multi adeo erant minuti, ut, vel microscopio conspecti, omnem fere oculorum aciem effugerent. Hos minutissimos globulos aereos ex tenuissimis vasculis prodiisse mihi persuasi. Postquam autem sanguis, simulque aer ex hac pulmonum parte, quæ majora non continebat vasa, expressi erant, reliqua vasa, quorum tunicæ erant tenuissimæ, non multum efficiebant materiæ.

Porro ex duabus aliis ovibus, quæ pulmones habebant male affectos, partes quoque pulmonum cepi observandas; quæ partes, dum tractabantur, duriores erant pulmonibus sanis, & simul comperi, in hisce pulmonibus saniem esse densiorem ac duriorē, quam hætenus in aliis pulmonibus animadverteram.

Ubi autem exteriores horum pulmonum partes observarem, vidi, eos multis in locis constare videri ex partibus glandulosis, quæ longe superabant molem globulorum illorum aereorum, quorum supra mentio facta fuit.

Imaginarix hæ particulæ glandulosæ , quodam in loco cinereum exhibebant colorem , at aliæ non longe a prioribus distitæ obscuriores apparebant.

Quum posteriores has particulas ex pulmonibus emerem , eæ mihi nihil aliud esse videbantur quam sanies dura , idque eo magis cogitavi , quod dum eas dissiparem , nullas partes aereas iis contentas animadverterem ; quum alioquin in pulmonibus sanis , quantumvis minutæ in iis observentur particulæ , maxima pulmonum pars , exceptis solummodo arteriis , non nisi globulos contineat aereos , quos venis inclusos dignoscere non potui.

Quoniam autem imaginariæ hæ partes glandulosæ in pulmonibus sanis non reperiuntur , non veritus fui concludere , necessario omnes has partes in saniem tenuem fluidamque esse resolvendas , ac sic ad ejectionem aptandas , si ovi unquam sanitas restituenda foret.

Ubi pulmones sani non conspiciuntur , facile quis judicaret , eos quoque constare ex partibus glandulosis ; verum iis attentius consideratis , comperi , partes illas , quæ pro glandulosis habentur , solummodo confici ex magno vasorum sanguiferorum numero , quæ pulmonum membrana continentur , quæque variis in locis separationem globulorum aereorum efficere videntur.

Quum autem nullus dubitarem , quin omnia illa mala , quæ hætenus in ovium pulmonibus observaveram , pro causa haberent aerem frigidum , quem oves respirando contraxerant , rogavi duos Lanios , quænam ipsorum quidem iudicio , causa foret tam male affectorum in ovibus pulmonum ?

Hi judicabant , quando oves exeunte anno tam diu in pratis sub dio versantur , donec gramina gelu constricta

aut glacie obsita ab iis consumantur, hoc pabulum tantum frigoris earum pulmonibus afferre, ut illi ex eo corrumpantur; addebantque, oves eodem posse corripi morbo, ubi mense *Majo* dies frigidiores oriuntur.

Satius tamem nobis visum fuit judicare, gramina gelu constricta non pulmonibus, verum potius stomacho, noxam afferre posse; at pulmonum morbos aeri frigido ortum suum debere.

Notum mihi erat, multas oves pingues ex *Brabantia* ad Lanios nostrates venales deduci, quæ oves tempore matutino a pastore pastum deducuntur, at noctu ovilibus includuntur, quum e contrario oves nostrates, ineunte *Majo* pastum deductæ, semper in pratis (exceptis iis, quæ subinde mactantur) nocte diuque permaneant, donec hyems gelu nivesque afferat.

Ad hæc ego Lanios rogavi, num oves *Brabanticæ* æque pulmonum morbis forent obnoxia, ac nostrates? ac responsum tuli, nullas ex ovibus *Brabanticis* pulmonum morbis laborare, aut saltem eas rarissime eo malo affici. Quo ex responso etiamnum certius, quam antea concludere licebit, hæc pulmonum mala ovibus præcipue afferri, dum, noctibus longis frigidisque, sub dio pernoctare, ac aerem frigidum haurire necesse habent.

Porro rogavi, an oves male affectæ stabulis occlusæ etiam pingues fieri solerent? Præterea an ovibus in ovilibus discurrentibus ipsi dignoscere possent, quænam morbo pulmonario affectæ sint, quæ vero minus?

Responderunt Lanii, oves male affectas nequaquam pinguedine augeri, easque vix quatuordecim dierum spatio ovilibus inclusas, atque fabis, ad saginationem, pastas fore, quin morbus ille sese proditurus sit; oves enim,

enim, quæ pulmones male affectos habent, continua sese tussi produnt, quare & illæ in primis mactari solent.

Si ex hisce jam constat, aerem frigidiores tam noxium esse pulmonibus nostris, quis mirabitur, si iisdem malum aliquod incidat, quod gravedinem (*Verkoudheid*) dicere solemus, quamvis proxima ejus mali causa, ejusque ortus, sese cogitationi non offerat?

Immo ego certo mihi persuadeo, si forte acciderit, ut satis diu, progressu celeriori, adversus ventum frigidum ac vehementem nobis necesse fuerit iter facere; eo in casu tantum pulmonibus noxæ afferri posse, ut non solum *Peripneumonia* diuturna, verum & ipsa mors exinde sequi possit. Si enim cogitaverimus, quantum phlegmatum a nobis egeratur, in eo morbo, quæ *gravedo* vel *rheuma* (Nostratibus *Verkoudheid*) vocari solet, eaque phlegmata, si viridem exhibeant colorem, nil fere esse, præter faniem ex vasis aeriferis pulmonum prodeuntem, stupendum nobis erit, nec sine ratione concludendum, illud malum eousque procedere posse, ut pulmonum plena consumptio ex eo sequatur.

Postremus morbus pulmonaris, quo laboravi, tamdiu mihi adhæsit, totque a me ejecta fuere phlegmata viridia, ut sollicitudo me caperet, an unquam mihi sanatio exspectanda foret: verum nunc eo sanitatis processu, ut tempore matutino nil aliud ex faucibus egeratur, præter materiam liquidam densamque, unde concludere non vereor, nulla vel minima in pulmonibus meis restare vasa sanguifera, quin sanguis in iis inveniat transitum naturalem, at materia illa liquida solummodo est percolatio, facta per tunicas vasorum sanguiferorum, ejus materiæ, quam sanguinis serum vocare solemus.

Quum

Quum hisce diebus animadverterem odorem, satis fortem ex cinnamomo contuso ortum, in memoriam mihi revocabatur, quanti Expertissimus Medicus Dominus *Bontekoe* (domi meæ me visens) aroma illud fecerit, utpote cordi corroborando apprime inserviens.

Cepi ergo particulam lintei Cameracensis, eique indidi, ad duo fere digitalia, cinnamomum maxime odoratum, ac in minutissimas particulas contusum, quod sic locavi in tubo vitreo Fig. 1. litteris B C G H repræsentato, postquam linteum filo constrinxeram, ac tum os meum admovi ei tubi parti, quæ littera E exhibetur, ac tum halitum per aperturam E hauriens, distincte satis comperi, particulas invisibiles ex cinnamomo exhalatas ad pulmones meos deferri.

Quum hæ cinnamomi exhalationes ad pulmones deferrentur, non utique dicendum erit, cinnamomum esse cordiale, seu cordi corroborando inservire, verum potius pulmonibus roborandis utile esse. Nisi statuere placeat, ubi pulmones reficiuntur, ejus quoque boni cor reddi particeps, quod alterum sine altero subsistere nequeat.

Sed filum abrumpo.

Valete multum Viri Nobilissimi, Doctissimi.

Dabam Delfis Hollanderum

Postridie Idus Februarias 1702.

E P I S T O L A 146.

D A T A A D

SERENISSIMUM ILLUSTRISSIMUMQUE

P R I N C I P E M

C A R O L U M

D E I G R A T I A

H A S S I Æ L A N D G R A V I U M ,

Hertzveldiæ Principem , Comitem in
Catzenellebogen , Dieß , Siegen-
heim , Nidda & Schauwen-
burg , &c. &c. &c.

A R G U M E N T U M .

*Fila , quæ a Bombycibus confici solent , sunt duplicia , at-
que a se invicem separari possunt. Singula hæc fila
iterum constant ex tenuibus fibris. Bombyx vitro im-
ponitur , & hoc modo duplex filum clarius detegitur.
Fila hæc plana sunt , unde oritur eorum splendor supra
alias materias. Bombyx utrumque capitis latus instru-
ctum habet senis oculis protuberantibus. Cujus fabri-
cæ sint Bombycum forfices seu dentes. Fila a Bomby-
cibus confecta , non ex eorum ore prodeunt , sed ex or-*

Fff

gano

gano quodam infra os sito. Ex quibus organis fila extra corpus prodeunt. Quando fila ex Bombycum corporibus nimia festinatione extrahuntur, ea confringi solent. Materia glutinosa, qua fila obsita sunt. Bombycis in animalculum volatile metamorphosis. Mirabilis in eorum intestinis motus. Bombycum semen masculinum investigatum. De multiplicibus Bombycis, in animalculum volatile mutati, oculis. Magnus vasorum sanguiferorum in cerebro numerus. Maxima plumarum copia, quibus alæ animalculi hujus volatilis obsitæ sunt. Exigua alæ pars delineata, nec non ungulæ, quibus pedes armati sunt. Licet non satis pro lubitu successerit seminis masculini investigatio, nihilominus asserere licet, omnia mirabilia hæc phænomena singulis ex semine masculinis animalculis inclusa latere.

SERENISSIMO ILLUSTRISSIMO-
QUE PRINCIPI AC DOMINO

C A R O L O, D. G.

Hassia Landgravio, &c. &c. &c.

ANTONIUS LEEUWENHOEKIUS,

S. P. D.

Serenissime Princeps.

SÆpe numero non sine jucunditate recordor ejus temporis, quo eo mactatus fui honore, ut Serenissima tua Clementia viles meas observationes accuratissimo

ocu-

oculo contemplari haud dedignata fuerit; nec non ejus Epistolæ, qua me nil tale meritum, beare placuit. Non parum autem gratissima Tui memoria in me revixit, quando Serenissimus Hassiæ Princeps Hæreditarius, Serenitatis Tuæ Filius, me domi meæ præsentia sua beavit: nec non, quum nuper Illustrissimus Princeps, Serenitatis Tuæ Frater Dignissimus, me domi meæ visitans, assereret, si quæ forte a me detecta ac observata ad Serenitatem Tuam mitterentur, ea haud ingrata fore. Hæc omnia mihi animos addidere, ut sequentes meas observationes, Serenitati Tuæ inscriptas, offerre audeam.

Quum antehac telam seu filum Bombycis microscopii ope observarem, censui, ejus generis filum esse planum, quod unum idemque filum uno in loco mihi quadruplo quidem crassius videretur, quam in alio non longo remoto.

Quum cernerem vicinorum meorum liberos maxime occupatos alendis Bombycibus, ut telis ab iis confectis gauderent, ego hac occasione sæpius fila, recens ex Bombycum corporibus prodeuntia, microscopio opposui, utpote mihi persuasi, singula fila ex Bombycina tela esse duplicia, quod mihi passim appareret, fila illa in medio sui aliquam repræsentare obscuritatem, quasi bina fila pellucida vicina sibi mutuo forent agglutinata, atque talium filorum latera non tantum habere pelluciditatis, quam eorum pars media.

Ut ego hoc in negotio certior redderem, non semel cepi fila, recens ex Bombycis corpora prodeuntia, quæ plane simplicia videbantur, eaque separavi, unde mihi satis pro voto liquet, fila, ex quibus Bombycum tela constat, esse duplicia.

Hæc fili usque adeo tenuis separatio mihi primo factis molesta videbatur ; at dein illa absque ullo labore a me sæpius peracta fuit.

Hiscæ meis observationibus nondum contentus, cogitare coëpi, an non tale filum simplex etiam ex pluribus filis tenuioribus conflatum foret ; ac tandem filum hoc tenue in varia minutissima fragmenta separavi, quando mihi apparuere varix tenuissimæ fibræ, atque visum mihi fuit, tenuia hæc fila ex plurimis filis tenuioribus composita esse.

Porro Bombycem, qui telam suam jam ordiri videbatur, imposui tubo vitreo ejus latitudinis, ut intra eum Bombycem sese satis movere ac invertere posse censerem.

In hoc tubo Bombyx fila sua multis in locis ipsi vitro, alibi vero filis jam antea confectis affixit, ope materiæ cujusdam glutinosæ, qua fila, recens ex Bombycum corporibus prodeuntia, oblita sunt.

Bombyx autem fila sua, recens confecta, non in longum extensa, verum varie inflexa, atque incurvata ab omni parte locabat ; non secus, ac si ex filo duplex fieret tendicula, quæ pro lubitu vel altius evehi vel deprimi queat. Interim Bombyx subinde locum mutabat, quum ipsi proprium sit, ac natura ingenitum, telam suam ab omni corporis parte ad æqualem conficere crafstitiem ac tenacitatem.

Ego hanc telam microscopii ope observans, non uno, verum vel centenis in locis animadverti, fila non esse simplicia, verum duplicia, & præcipue quidem illic loci, ubi fila flexibus breviusculis, vel vitro, vel aliis filiis annexa erant.

Figura 1. litteris A B C D repræsentat minutissimam fili

C

fig: 2.

fig: 3.

fig: 1.

B

D

A

I

H

O

G

F

E

V

T

S

R

Q

K

P

I

fig: 7.

G

K

F

fig: 4.

D

E

C

A

B

fig: 5.

I

H

C

G

K

F

A

B

D

E

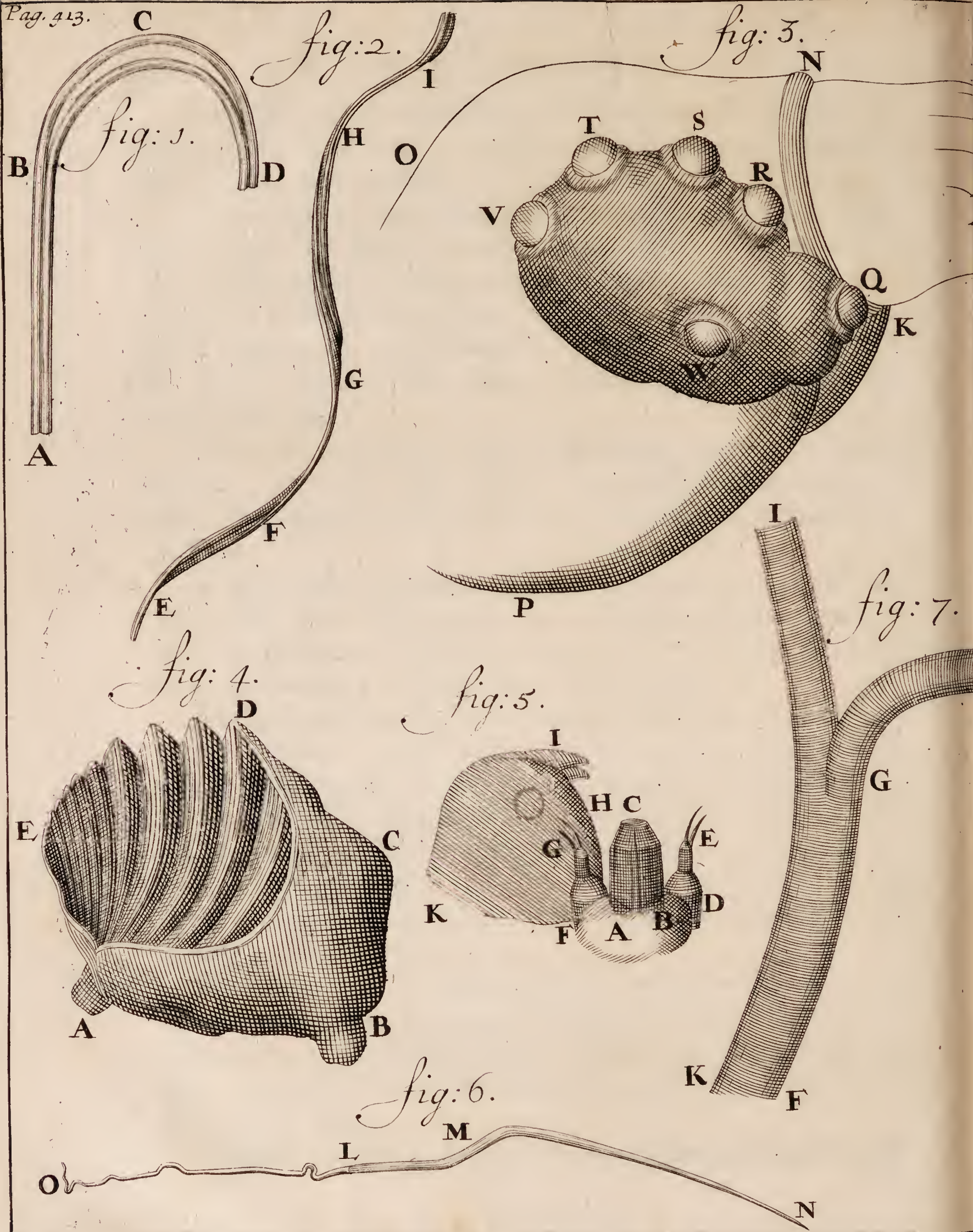
fig: 6.

M

L

O

N



fili Bombycini particulam, quæ maxima sui parte duplex, at conjunctum, exhibet filum, quod videre licet circa litteram A; verum ubi fila flexu breviusculo inflectuntur, ea subinde bifariam separantur; sicuti circa litteras B C D videre licet.

Filum ejusmodi duplex tamdiu manet unum, ope solummodo materiæ cujusdam viscosæ, donec materia illa viscosa, dum fila aliquamdiu aquæ injecta in ea permanent, dissolvatur atque ad aquam transeat.

Si jam cogitaverimus, fila Bombycina non esse rotunda, sed plana, non mirandum erit in posterum, quum comperiemus ex nulla talia materia, seu lanea, seu lineæ, quantumvis subtili, confici posse pannos, qui splendore comparari possint cum pannis vestibusque ex serico confectis. Quum enim serici fila plana sint, lumen in planitiem illam incidens validius reflectitur, unde oritur splendor, quum e contra lumen incidens in corpora tenuia, simulque rotunda, retundi ab illis nequeat. Ut planiciem fili ejusmodi duplicis Pictori ob oculos ponerem, aliquot fila aliquantulum contorsi seu inflexi, atque sic microscopio opposui, delinearique curavi.

Figura 2. litteris E F G H I exhibet tale filum, quod inter litteras F G & H I oblique conspicitur, unde constare potest, fila, prout a Bombycibus texuntur, non rotunda, sed plana esse, ac præterea in tenuitate sua adeo pellucida, ut filum alii filo subjectum commode per superius filum videri queat.

Si attentius consideretur fabrica ac synthesis talis fili Bombycini, simulque meminerimus, quam admirabili structura necessario sit corpus Bombycis, ex quo duplicia hæc fila educuntur, quorum singula iterum ex

magna copia particularum oblongarum constare nobis visum fuit : si adhæc animadverterimus , ex corpore tam humido atque aquoso , quale Bombyces habent , prodire fila adeo tenacia , ac tot ferendis idonea , quis se contineat , quin mecum exclamet : *Quam impervestigabilia ac incomprehensibilia sunt arcana naturæ opera!* Hactenus ea , quæ jam anno 1700 circa hanc materiam notaveram.

Præterita Æstate trecenti aut quadringenti Bombyces , jam duas vel tres hebdomadas nati , domi meæ nati ulterius fuere , quod non difficile fuit , cum duabus moris hortus meus plantatus sit.

Hinc mihi nata fuit occasio , posteriores circa Bombyces observationes instituendi.

Quum Bombyces ultimam jam cuticulam exuissent , sæpius ego exutam cuticulam , præcipue duriores illam , quæ totum caput cinxerat , microscopii ope observavi , ac magna cum admiratione vidi omnia organa , quibus tale caput instructum est , ac præcipue quidem , quum animadverterem , utrumque capitis latus obsitum esse oculis rotundis protuberantibus , ea ratione dispositis , ut omnibus objectis , undique animalculum hoc cingentibus , rite conspiciendis idonei forent.

Variis quoque Bombycibus , jam adultis , caput amputavi , quod alioquin in tam assidua essent agitatione , ut non rite observari eorum oculi possent.

Ubi quoque Bombyces jam in pupulas mutati erant , capitis tunicam corneam exutam , nec non totius corporis pelliculam derelictam microscopio opposui , ac passim comperi oculorum membranas corneas , una cum cæteris exuviis in eorum mutatione exui.

Varias ergo capitum partes , oculis etiamnum instru-

structas, microscopiis opposui; Pictorique in manus tradidi, ut oculos, quibus alterum capitis latus oblitum erat, delinearet.

Figura 3. litteris K L M N O P repræsentatur pars capitis Bombycini, altero sui latere visui nostro obversa. Litteræ vero Q R S T V W exhibent sex oculos; inter quos liquido nobis apparuit, illum oculum, quæ littera Q designatur, factum esse ad recta versus anteriora prospiciendum; illum vero, quem littera R exhibet, idoneum esse ad aliquantulum oblique versus anteriora; nec non in altum intuendum.

Oculus, quem littera S repræsentat, nobis factus videbatur, ut animalculum ejus ope ad alterum latus, at aliquantulum oblique ac simul in altum videre posset.

Oculus littera T designatus aptus videbatur, ad aliquantulum versus posteriora, ac simul oblique, in altum respiciendum.

Oculus V posteriora plane respicit. At oculus W. natus videbatur ad despiciendum versus inferiora.

Si jam statuamus, membranas corneas in Bombycum oculis esse immobiles, facile nobis persuadere poterimus, hosce oculos necessario hoc ordine disponi debuisse, si Bombyces objecta, quæ circa se versantur, conspicere possent.

Eodem quoque tempore mihi porro apparuere dentes seu forfices, quibus alterum capitis latus instructum est, quibusque frondes, quibus Bombyx vesci solet, comminuuntur: alterum vero capitis latus similibus gaudet dentibus, qui quam aptissime in se mutuo quadrant.

Figura 3. litteris K L M N exhibetur solummodo circumferentia dentium in altero capitis latere, qui hic
in

in statu suo naturali non repræsentantur , ubi enim in situ suo naturali juxta caput jacent , nullo modo forficum fabrica dignosci posset , nunc autem cuticula cornea , cui altera dentium series adhærebat , a capite separata erat.

Varios ego dentes a Bombycis capite separavi , ut , si pote , vera eorum fabrica ob oculos poni posset , atque unum ex illis , quoad partem interiorē , qua capiti obversus fuit , delineandum curavi.

Figura 4. litteris A B C D E exhibet ejusmodi forfices seu dentes , quæ ad dextrum capitis latus locum suum habuere , in his satis liquido monstratur , quomodo singulæ forfices seu dentes in media sui parte habeant crassitiem quandam gibbosam , quæ forficibus suam conciliare valent soliditatem , quum interea dentes inter D E sint admodum acuti ac tenues , ut hoc pacto frondes eo facilius comminui ac conteri queant.

Sicuti autem unaquæque forfex , seu dens , partem interiorē crassitiæ illa gibbosa habet roboratam , eodem modo eorum pars exterior quoque instructa cernitur.

Litteris A B C D repræsentatur ea dentium pars seu latus , quod in figura 3 litteris N & M designatum fuerat ; hæc pars , pro ratione molis suæ , illic satis insignem exhibet crassitiem ; ubi vero dentes penitus conspiciuntur , comperiemur , eam crassitiem non ex solido constare osse , sed eam esse cavam , in qua cavitate verosimile est , musculum quendam locum suum obtinuisse.

Littera A & B exhibent binas partes rotundas osseas , quæ , meo quidem judicio , pro thecis habuerint cavitates rotundas , quo pacto dentium motus , facillimo negotio dirigi ac promoveri potuit.

Præci-

Præcipuus autem meus, in omnibus hisce observationibus meis, scopus erat, quantum fieri posset, detegere organum, ex quo bina fila (qualia esse omnem Bombycum telam supra dictum fuit) prodeunt, & qua ratione illa tam prope sibi mutuo applicentur; quum vulgus sibi certo persuadeat, hæc fila ex Bombycum ore proferri.

Ad hunc scopum assequendum, necesse habebam, Bombycis caput mihi obversum repræsentare, nec primum, nec obliquum, verum aliqua ex parte supinum, antequam organum, ex quo fila procedunt, oculis meis offerretur, quum infra os locum suum obtineret.

Figura 5. litteris A B C repræsentat organum illud, ex quo fila egeruntur.

Litteræ D E & F G exhibent partes, quæ aliquantulum infra os locatæ sunt, at organum illud, ex quo fila prodeunt, loco paulo inferiori situm est.

Dum Pictor figura hac 5 delineanda occupatus erat, visui ejus simul oblata fuit pars quædam forficum sive dentium, quam idem litteris H I K hic repræsentavit, ut hoc pacto liquidius demonstraretur, fila non ex ore (prout vulgi fert opinio) prodire.

Postquam ea, quæ superius memorata sunt, a me detecta fuere, conatus quoque fui, eam detegere materiam, ex qua fila in Bombycum corporibus generari soleant.

Varios ergo Bombyces, qui jam eousque processerant, ut telam conficere inciperent, circa caput dissectui, quando animadverti, extra cutim protuberantia, præter alias partes, bina quadrupliciter complicata corpora oblonga ac rotunda, quæ porro corpori exemi.

Hæ partes duplam fere Bombycis æquabant longitudinem,

dinem, atque altera sui extremitate, quum capiti proximum situm obtinuisse censebam, in cuspidem exhibant; quin aliquando videre contigit, ex extremitate illa tenuiori seu cuspidata tenuissimum sequi filum, quadruplo longius ipso Bombycis corpore.

Hæc organa, seu potius vasa, crassiore sui parte flammeum exhibent colorem, at microscopii ope observata, non nisi luteum colorem præ se ferunt, quum autem partem interiorem ab exteriori separarem; pars exterior, nudo oculo conspecta, apprime flavum colorem repræsentabat.

Figura 6 litteris L M N exhibet partem illam modo laudatam, nec majorem, quam nudo sese oculo exhibet, postquam præ ariditate contracta fuit.

Litteris M & N designatur, quousque pars illa flammeum haberet colorem.

Ab littera L ad M eadem pars apprime flavum exhibebat colorem, quem ego judicabam filum, jam ex corpore prolatum, servaturum.

Littera N exhibet partem tenuiorem, quod juxta caput, atque etiam in ipso capite situm suum obtinuit.

Litteris L & O ex parte exhibetur via, per quam, meo quidem judicio, advehi solet materia, ex quo fila conficienda sunt. Hæc pars luteum habebat colorem, longior vero erat, quam hic delineata est, quum circa O abrupta foret.

Altera ejusdem generis fabricæque pars in Bombycis corpore reliqua erat, at ex binis ejusmodi partibus alimentum, seu materia suppeditatur ad bina distincta fila conficienda.

Aliquando quoque mihi accidit, ut, ubi aliqua ejus generis pars circa N abrupta foret, ego quandam in
ea

ea cavitatem, quamvis exiguam, animadverterem.

Sæpe numero quoque filum, quod Bombyx conficere solet, ubi sese telæ suæ involuturus est, ex corpore ejus extrahi ea celeritate, ut viginti quinque quidem vicibus excederet celerrimum modum, quo ipse illud ex corpore egerere solet, ac comperi, ubi filum ad 12, 15, aut 16 pollicum longitudinem processerat, illud abrumpi solere, vel juxta organum, ex quo fila prodeunt, quod Figura 5 littera C designatum fuit, vel intra ipsum Bombycis corpus.

Quum autem fila, quæ a Bombycibus conficiuntur, passim obsita sint materia quadam glutinosa, atque inter ea quædam præterea magis, alia vero minus, multis in locis instructa sint liquore quodam viscoso pellucido, qui microscopii ope observatus, filis adhæret, pari fere mole, quam arenæ grana modo oculo exhibent; nunc animadverti, fila illa, quæ tanta celeritate ex Bombycis corpore extrahebam, non solum majoribus materiæ viscosæ partibus esse obsitam, sed ad materiam illam viscosam flavum habere colorem.

Cepi porro Bombycem, cujus tela ulterius processerat, quam eorum, quos antea tractaveram, eumque aperiens, vidi eam partem, quæ in Figura 5 flammæum exhibebat colorem, nunc non nisi apprime flavam esse; quumque Bombycem aperirem, qui jam tela quasi exhaustus erat, eadem partes non nisi pallidum repræsentabant colorem.

Talem ego partem, ex qua filum prodire statuo, illic loci, ubi maxima gaudet crassitie, in medio nempe, lente admodum vitrahendo expandi, ac comperi eam, antequam disrumperetur, ad duodecim pollicum longitudinem esse porrectam.

Porro non semel partem illam, quæ Figura 6. littera N designata fuit, leniter particula quadam truncavi, quando ex parte truncata subtilissimum sequebatur filum, quod ego sensim extrahens, nonnunquam vidi ad viginti quatuor pollicum procedere longitudinem, antequam rumperetur.

Quum filum hac ratione protractum, nudo tantum oculo conspiceretur, facile quis judicasset, illud ejusdem esse tenuitatis cum illis filis, quæ Bombyces passim conficere solent; verum ubi illud microscopii ope observarem, vidi, idem illud filum alicubi multo crassius, quam alibi in loco non ultra pollicem latum inde remoto: illic autem loci, ubi tenuissimum apparebat, censebam, illud non majorem habere crassitiem, quam filum ab ipso Bombyce confectum.

Fila hæc protracta variis quoque in locis obsita erant exiguis particulis materiæ cujusdam pellucidæ, gummi similitudinem referentis, non secus ac fila a Bombyce prolata.

Quum partem illam, quæ Figura 6. per litteras L M & N repræsentata fuit, microscopii ope observarem, detexi in illa magnum vasorum sanguiferorum numerum, quorum maxima ex particulis annularibus composita erant: quamvis autem vasa hæc sanguifera fuscum seu nigricantem haberent colorem, nunquam tamen detegere potui, arterias ac venas inter se conjungi, quantumvis accurate attenderem, seu ad hæc vasa, seu ad alia organa, vel ad intestina, in quibus mihi vasa sanguifera incredibili multitudine apparebant: ubi enim intuitum in tenuissima vascula figerem, ea, ubicunque a me observarentur, oculorum aciem fugiebant.

Ut autem vasorum sanguiferorum partes annulares eo
me.

melius concipi possent, exiguam partem vasis sanguiferi, quod in duos ramos dispassum est, delineandam curavi.

Figura 7. litteris F G H I K exhibet vas sanguiferum Bombyci exemptum, quod circa G in duos dispergitur ramos. Hocce vas non erat e maximis, juxta illud enim jacebat alia seu arteria, seu vena, quadruplo latior, quam ea pars, quæ litteris F K designata fuit.

Varios ego Bombyces, quos jam telam suam prope modum absolvisse censebam, ex tela exsecui, ut eorum mutationem contemplerer, atque animadverti tunc temporis, quando cuticula circa caput aliquantulum resolvebatur, vermem jam in pupulam mutatum esse, nec aliud desiderari, quam cuticulam plane exui. Ubi vero Bombycem, cujus cuticula jam ex parte exuta erat, cætera cuticula parte exuere conarer, cutim inferiorem tam mollem fragilemque repperi, ut ea exinde læderetur.

Animalculum volatile ex pupula prodiens (quod Nostrates *een Vyltje* vocare solent) sæpius tractavi, ac non semel ei exemi intestinum, atque organa prope corporis extremitatem sita, eaque microscopio opposita observavi, ac passim magna cum admiratione animadverti motum haud vulgarem, qui in tali intestino apparebat. Modo enim hocce intestinum sese aliquo in loco contrahebat, atque exiguam materiæ copiam intra se contentam versus exitum protrudebat; nec materia illa vix eo pervenerat, quin mox intestinum denuo contraheretur, eademque materia repelleretur. Immo reciprocus hicce motus, in materia, intestino contenta, versum ac retrorsum trudenda, toties, ac tamdiu repetebatur intra spatium, decima sexta pollicis lati par-

te non majus, ut oculorum inde acies fatigaretur.

Posterior hocce argumentum non alio fine a me institutum fuit, quam ut, si fieri posset, animalcula in semine masculino latentia detegerem; at in omni hoc scrutinio quotiescunque repetito, mihi pro voto satisfactum non fuit.

Porro maribus hujus generis corpus posticum aliquantum pressi, experturus, an ego animalcula in eo viventia detegere possem.

Dum materiam hac pressione eductam contemplarer, semel vidi, ei innatare magnam copiam animalculorum, quorum corporum longitudo quadruplo eorundem latitudinem superare videbatur; dorsum vero videbatur crassius ventre; figura autem vero conveniebant cum piscibus fluviatilibus, quos *Trutas* (*Nostrates Voorn*) vocant. Hæc animalcula ego censui longitudine dimidium fere pili lati æquare.

Alia vice detexi in materia, ex alterius animalculi volatilis corporis parte postica expressa, animalcula, decuplo quidem breviora, quam animalcula priora, posteriora hæc maximo erant numero, at certus non eram, num hæc animalcula viva ad semen masculinum, an vero ad excrementa, quæ simul ex eodem corpore expressa fuerant, pertinerent.

Non tantum duabus hisce vicibus, quibus supra memorata a me detecta fuere, sed & sæpius, tam ante, quam post hoc tempus, iteratis vicibus indefessus inhæsi scrutandæ huic materiæ, & sæpe quidem mihi imaginatus fui, me animalcula viventia videre; verum quum motus, qui mihi apparebat, non eo peragebatur modo, quo in animalculis vivis eundem observare solitus hætenus fui, quod nempe celerrima agitatio-

ne inter se natitent, qualis agitatio hic deficiebat, sed motu tremulo versus fundum desidebant, in hoc negotio non plane certus fieri potui. Si autem hæc revera animalcula forent, ea tantæ forent exilitatis, ut earum centena myriadum millia simul sumpta crassæ arenulæ molem æquare non possent.

Antea dixisse memini, Bombyces utrumque capitis latus instructum habere sex oculis, postea lubido me incessit pro viribus investigandi, quibus oculis iidem Bombyces, jam in animalcula volatilia mutati, gaudeant.

Hujus rei experimentum facturum, eam partem, quam in hujus generis animalculo volatili oculum vocamus, microscopio admovi, Post hæc paulo altius extra caput eminet, quam ad hemisphærii elevationem. Dein me accinxi ad enumerationem, pro virili, instituendam omnium oculorum seu organorum optidorum, quibus hæcce pars instructa erat; quod aggressus fui, incipiens ab hæmisphærii fundo, atque hinc ascendens usque ad supremum ejus punctum, quod spatium quartam efficit sphæræ partem; facta autem supputatione, inveni in ea parte usque ad triginta sex organa optica, seu oculos.

Hac mei ipsius numeratione non contentus, Pictori microscopium in manus tradidi, eum monens, ut similiter enumeraret ea, quæ videret organa optica, quæ ille numeravit ad triginta quinque.

Habeatur hicce posterior numerus pro recte supputato; ut ulterior calculus instituatur, dicamus, si quarta pars circuli sphæræ habet 35 organa optica, ergo integer sphæræ circulus undique obsitus erit 140 organis opticiis.

Celeberrimus autem *Metius* docet, si detur longitudo maximi in sphæra circuli, ad calculum totius superficiiei seu

seu circumferentiæ instituendum , tutissimam simulque brevissimam esse viam , si hac ratione supputatio ineatur. Quum 22. dant 7. quantum dabit quadratura circuli? sequens schema calculos ponere docebit , at numerus præcedens aliquantulo minor est.

$$\begin{array}{r}
 22 \text{ — } 7 \text{ — } 140 \\
 \phantom{22 \text{ — } 7 \text{ — }} 140 \\
 \hline
 \phantom{22 \text{ — } 7 \text{ — }} 5600 \\
 \phantom{22 \text{ — } 7 \text{ — }} 140 \\
 \hline
 \phantom{22 \text{ — } 7 \text{ — }} 19600 \\
 \phantom{22 \text{ — } 7 \text{ — }} 7 \\
 \hline
 \phantom{22 \text{ — } 7 \text{ — }} 137200
 \end{array}$$

Hac enumeratione rite facta , sequetur , exiguam illam partem , quam vulgus pro uno habet oculo , ex pluribus ter mille organis opticis constare , si autem utraque pars pro integra habeatur sphaera , illa 6236 gaudebit organis opticis.

$$\begin{array}{r}
 \text{I} \\
 584 \text{ (} 8 \text{) } \left\{ \begin{array}{l} 137200 \\ 22222 \\ 222 \end{array} \right. 6236.
 \end{array}$$

Hanc ego partem delineandam tradidi ad eam molem , quam nudo oculo repræsentabat , quum a Pictore videretur , ut tanto melius concipi posset , quot in tam exiguo animalculo lateant miracula.

Delineationem videas licet Figura 8 inter litteras L & M. Unumquodque autem ex hisce organis opticis cinctum cernitur figura sexangulari , omniaque accuratissimo , qui excogitari queat , ordine inter se collocata ; pauca quædam ex hisce organis opticis , opè microscopii delineata , repræsentantur Figura 8. litteris *a. b. c. d.*

Ubi partem hanc exiguam , omnibus nervis opticis purgatam , microscopio opposueramus , omnia objecta per singula organa optica a nobis dignosci poterant ,
quam-

fig: 8.

L. M

fig: 8.

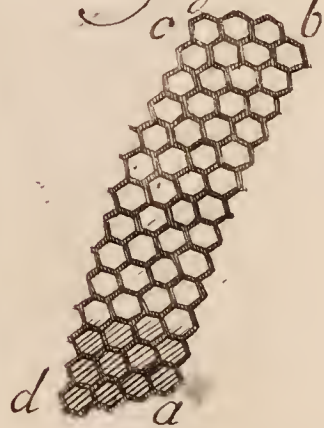


fig: 9.

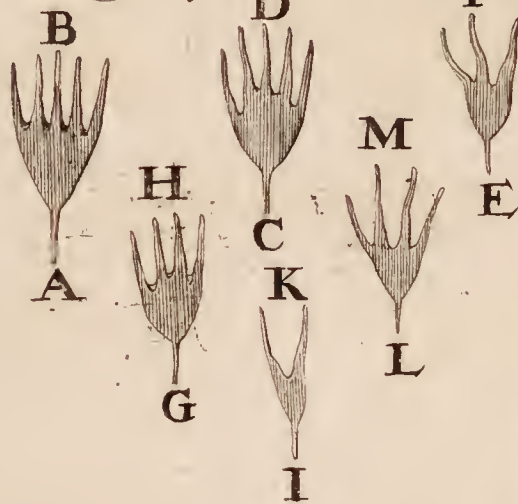


fig: 10.

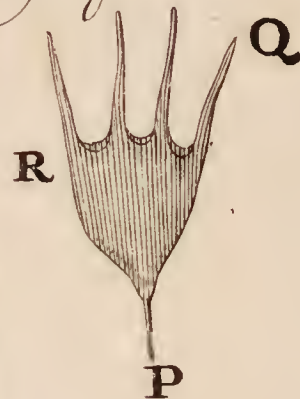


fig: 13.



fig: 12.

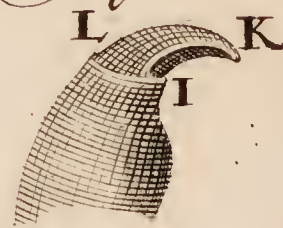
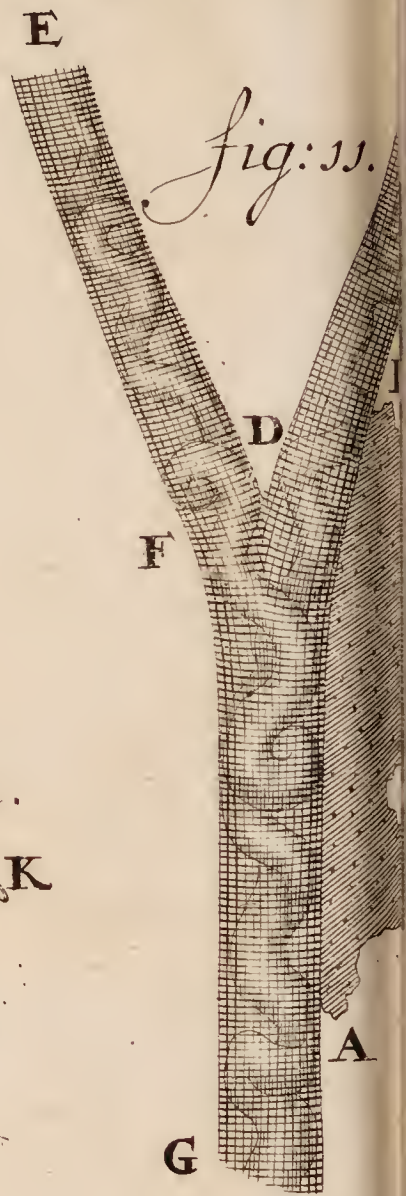


fig: 11.



quamvis admodum exilia : magna enim turris Novi in Urbe nostra Templi , non longe a domo mea distans , per multa organa conspecta non major repræsentabatur , quam exiguæ aciculæ cuspis nudo nostro oculo videtur.

Ex hisce facile calculus iniri poterit , quam minuti mihi apparuerint nervi optici.

Præterea in cerebro vidi incredibilem numerum tenuissimarum venarum.

Si jam cogitaverimus , Bombycem octiduo vel novem-diali spatio , non solum omnem suam absolvisse telam , sed & jam in pupulam mutatum esse , atque interea temporis non modo oculos , sed & omnia animalculi volatilis membra confecta , imo perfecta esse , quis non stupeat ad omnia miracula , quæ in uno Bombyce deteguntur ? Et heu ! quam parum est , quod detegimus præ illis , quæ oculos nostros latent latebuntque ? Ego enim plane persuasus sum , nullum unquam hominem eo penetraturum , ut omnia , quæ in Bombyce adhuc detegenda manent , eorumque causas ac effecta exhibere valeat.

Si microscopii ope animalculi hujus volatilis alas inspexerimus , comperiemus , eas utrimque obsitas incredibili numero plumarum tam variæ fabricæ , ut si vel centum ex iis , pluresque , sibi mutuo adjacentes videris , omnes diversæ esse fabricæ censueris.

Ut admirandum hoc spectaculum eo liquidius pateret , octo diversas plumas delineandas tradidi , quod non meminerim , me unquam plumas tam nitidæ fabricæ in aliquibus animalculis volatilibus animadvertisse.

Figura 9. litteris A B C D E F G H I K L M N O repræsentantur dictæ illæ plumæ , ubi litteræ A C E G I L N exhibent plumarum caules , qui alarum membranæ infixi hæsere.

H h h

Quam-

Quamvis microscopium, cujus ope hæ plumæ delineatæ fuere, quam acutissime cerneret, non tamen Pictor ejus ope strias seu nervos, quibus singulæ plumæ sunt instructæ, dignoscere poterat, antequam eum de iisdem monerem. Ut ergo ei plumarum fabricam liquidius ob oculos ponerem, ipsi in manus tradidi microscopium, objecta fere ad eum modum augens, quo illud, cujus ope Bombycis fila delineata fuere, simulque jussi, ut jam delinearet plumam, quæ sibi maxime in oculos incurreret.

Figura ergo 10. litteris P Q R exhibet illam plumam in qua liquido satis apparet magnus ille striarum, seu particularum nervosarum numerus, unde plumis sua conciliatur rigiditas, cujusmodi strias in quibusdam plumis, ubi plumæ latissime diffunduntur, quæ pars circa litteram R exhibetur, ego ad triginta usque numeravi.

Si jam cogitaverimus, unamquamque plumam incrementum augmentumque suum hausisse per caulem suum, quem hic ad litteram P delineatum videas, quot Bone Deus! ac quam varia necessario in tali reperiuntur cauli vasa, ut per illa pluma alatur.

Ut mirabile hocce animalculum tanto apertius ab omni parte ob oculos ponerem, penicilli ope omnes plumas ab una ex aliis abstuli partem, ut sic alæ membranam tutius observare possem, partim ut in ipsa membrana detegerem illa signa reliquiasque, in quibus plumæ locum obtinuerant, ut & inde mihi pateret, quam prope plumæ sibi mutuo assitæ fuissent, quando mihi apparuit, singulas plumas pili fere lati spatio a se invicem distitas fuisse.

Si jam pro certo habeamus, 640 pilos latos, prout N. N. asserit, longitudine pollicem latum æquare, ex

antea animadversis concludere liceret, plus quater centenis millibus plumarum quaternas hujusmodi animalculi alas obsidere. Hæ enim alæ sibi mutuo adjacentes, efficiunt fere tres quartas pollicis lati partes.

Quum autem alæ undequaque plumis sunt obsitæ, plumæ illæ $1\frac{1}{2}$ pollicis occupant. His si addiderimus ipsum corpus, pedesque hujus animalculi volatilis tot quidem obsideri plumis, quot in alis observavimus, necessario hic plumarum numerus erit duplicandus.

Dein visui meo oblata fuere ossa, aut nervi, qui alis eam conciliant rigiditatem, ut explicari expandique queant; præterea in iisdem liquidius, quam in aliis animalculis volatilibus, detexi venas sinuosas varieque intortas in iis latentes.

Hæc ossa porro propria membrana cincta erant; hæc vero membrana plumis quoque obsita erat.

Visum mihi quoque fuit, frustulum ejusmodi ossis, ex quo alis sua oritur rigiditas, delineandum curare.

Figura 11. litteris A B C D E F G exhibet exiguam ejus ossis particulam, in qua videre licet venam tot flexibus intortam, in ea latentem; ubi vero os in duos ramos dispescitur, itidem ex vena bifariam dividitur, at in aliis ossium partibus venæ non adeo sinuosæ jacebant, quam hic exhibitum fuit.

In eadem figura 11. litteris A B H repræsentatur exigua pars membranæ alæ plumis orbatæ; puncta vero in ea designata sunt puteoli, quibus plumarum caules infixi fuere.

Haud injucundum quoque est, videre ungulas affabre factas in unoquoque ex sex breviusculis pedibus, quibus Bombycum corporis pars anterior est instructa. Hæ quoque ungulæ una cum integra Bombycis cuticu-

la, in ejus mutatione exuuntur; Figura vero 12. litteris I K L ejusmodi ungula delineata exhibetur.

Quum jam videamus, in Bombycum mutationibus pedum solummodo cuticulas exui, atque illic loci; ubi in Bombyce, etiamnum vermi, pedes breviusculi fuerant, nunc (postquam in animalculum volatile mutatum fuit) apparere crura plurimis plumis obsita, quorum singula instructa sint binis ungulis, quam tenacissime res obvias complectentibus, quales figura 13. litteris M N O repræsentantur, certe incredibilis ac admiratione dignissima iterum oculis nostris objicitur in hoc animalculo metamorphosis. Multo autem magis in stuporem abripiemur, si præterea consideravimus, omnem illam admirandam partium fabricam, quam in hoc animalculo observamus, unice dependere ab iis, quæ in unoquoque animalculo seminis masculini repperiuntur. Quamvis autem non satis pro voto Bombycum semen masculinum detegere potuerimus, nulli tamen dubitamus, quin omnia illa miracula, hætenus nobis memorata, inclusa lateant animalculis semini masculino innatantibus; quæ enim iis ab initio non insunt, nequaquam postea ex iisdem oriri queunt.

Quum hætenus observata ac cogitata mea chartæ mandassem, animadverti in domo proxime vicina, ubi etiam Bombyces educati fuerant, die 28 *Augusti* jam juvenes Bombyces ex ovis prodiisse, quum tamen præterita æstate Bombyces domi meæ prius telam suam exorsæ fuissent, priusque ova parta ab iis fuissent.

Ad hæc ego cogitare cœpi, an non hæc differentia forte inde orta fuerit, quod vicini domus majori gauderet calore, utpote domus angularis ac frontispicio Aquiloni opposita, unde cum ante meridiem, tum magna pomeridiani temporis parte solis radiis illustrantur. Verum
nil

nil certi hac super re statuere ausim, quum compere-
rim, licet circa idem tempus per decem pluresquē dies
ova Bombycina mecum circumgestaverim, nullos tamen
ex iis prodiisse fœtus.

Cepi dein Bombycem recens ovo exclusum, eumque
microscopio opposui, ut tenuissimum filum, ab tali ver-
miculo tela confectum contemplarer, ac, si pote, dete-
gerem, an ejusmodi filum recens confectum, etiam du-
plex foret, quod non plus semel mihi videre contigit.

Hæc juvenis Bombycis fila ego judicavi plus millies esse
tenuiora illis filis, quæ Bombyces conficere solent, ubi
adulti sese telæ suæ involvunt. Sicuti autem Bombycum
adulorum fila, recens ex corporibus prodeuntia, mul-
tis in locis obsita sunt materia quadam glutinosa, ut ea
rebus quibusdam affigi queant; sic & tenuissimum filum
Bombycis recens ovo exclusi eadem materia, pro ratio-
ne molis suæ, obsitum erat. Ut brevibus absolvam, non
dubium est, quin omnes perfectiones insint Bombyci re-
cens ex ovo prodeunti, quæ in adultis detegi queant.

Hos Bombyces ex ovis prodeuntes pro viribus alere
atque educare conatus fui, verum sensim mortui fuere,
adeo ut ultimus non ultra medium *Octobrem* superstes
remanferit.

En tibi, Serenissime, Clementissime, Princeps ea, quæ
a me circa Bombyces observata Serenitati Tuæ inscri-
bere ausus fui, sperans, fore quædam saltem in iis in-
ventum iri, quæ Serenitati Tuæ non sint displicitura.

Vale Serenissime ac Clementissime Princeps & Do-
mine.

Dabam Delfis Hollandorum

XII. Kalendas Majas 1702.

I N D E X

Rerum præcipuarum hoc Libro contentarum

A.

- A** Bortus unde, 67
 Aër quantopere nos premit, 243
 Altera nervorum opticorum extremitas in musca versus interiorrem capitis partem tenuior, 43, 44
 Anguillæ cutis pars, & ejus vasa omnia sanguifera non tantum occupant spatii, quam crassum arenæ granum habet, 51
 Animalcula figuram humanam exacte referentia, ut quidam volunt, non inveniuntur, 86
 — ex femine ranarum masculino non conveniunt cum iis, quæ ex ranarum ovis proveniunt, *ibid.*
 — nullam habent similitudinem cum animalculis ex hominum femini, *ibid.*
 Animalcula quomodo in cochleis ex ovis producantur, 30
 Animalcula in femine, quare in materia crassiori jacent immobilia, 61
 — quam minima sint, *ibid.*
 — quale corpus habent, *ibid.*
 Animalcula ex feminibus masculinis pellem non exuunt, 87
 Animalcula, dum utero includuntur, qualem figuram habeant, 88
 — & quamobrem, 89
 Animalculum qua ratione conspiciendum, 91
 — vario modo se exhibet, 92
 — in femine masculino quomodo distincte videri potest, *ibid.*
 Animalcula in femine virili aliquantulum ex se mutuo differentia, quid repræsentant, 101
 — ubi adulta sunt, cur materia feminali instructa, *ibid.*
 Animalia cur sponte nasci non possunt, 107
 Animalia *Donderpadden* vocata, cur forte nomen illud sortiuntur, 118
 Animalcula reperta in aquis agros nostros interfecantibus, quomodo sunt, 173 & seq.
 Animalia hodierna, quamvis minuta, in origine sua unde dependent, 144
 Animalcula quadam cur adeo exigua creata, 144
 Animalcula *Botten* vocata, quomodo in ovium hepata penetrant, 147
 Animalia quædam qua ratione corporis partes jacentes habent, 298
 Animalcula quando in gallorum gallinaceorum femine vivida, 369
 — immensa in femine galli viva, 372
 Animalcula in aqua puteo contenta qualia erant, 382, 383
 — eorum cor, quæ pars, 385
 — horum corpus quibus particulis gravidum, 387
 — quomodo sese habeant, ubi omnis aqua, qua, erant contenta exhalavit, 388, 399
 — cum aqua iis suppetit, quomodo

INDEX RERUM.

- modo conspiciantur. 389
 — quam solidæ sunt horum cuticulæ, & ob quam rationem, 389, 390
 — quomodo in omni aqua pluvia cœlo delapsa reperiri possunt, 390
 Animalcula in quibus lacubus paludibusque generari possunt, 393
 — quomodo iis inferantur, *ibid.*
 Annulares corrugationes cur in muscæ nervis optricis, 45
 Apes quomodo favos construunt, 255
 — qualibus organis instructæ. 256
 — quo medio mel ex floribus fugant, *ibid.*
 — earum examina in suo numero, quot habebant foemel-
 las, 258
 — Rex apum dictus inquisitioni subiectus, 260
 Aqua intra tenuem tubum vitreum quomodo versus altiora descendit. 241
 — cur ex tubo, licet ab utraque extremitate aperto, non effluat, *ibid.*
 Aquatiliū caudæ cur circa extremitates valde sunt tenues, 286
 Aqua marina quomodo e longinquo falsum saporem retinere potest, 390
 Aranea nigricans examinata, 314
 Aranæ quædam cur tubera in corpore gestabant, 314
 Aranæ, ex arbore cadentes quomodo se sustinent, 316
 — earum pedes quales, *ibid.*
 — quot pedes & oculos habent, 317
 — cur octo oculis indigeant, 318
 — aculei ubi siti, *ibid.*
 — cur duplicem dentium ferriem habeant, 319
 — quomodo fila alicui rei annectunt, 320
 — earum telæ fila unde originem acquirunt, *ibid.*
 — fabrica filorum qualis, 321
 — incredibili organorum multitudine gaudet, 323
 Aranea juvenis quam minor, & adulta, 325
 Aranea quomodo ranam aggrediuntur, 328, 329
 — earum sanguis qualis, 330
 — earum ova tela involuta, qualis figuræ, 332, 333
 — quomodo ova in media tela locant, 334
 — earum stratum quali modo videtur, *ibid.*
 — quæ sub anni finem corporis partem posticam habent tumentem, ovis sunt gravidæ, 335
 — qua ratione ova pariunt, *ibid.*
 — ubi excrementa egerunt, 336
 — coitus earum qualis, 337
 — adultæ unde vivant, 338
 — earum cor ubi locatum, 342
 Aranearum marium membra genitalia ubi sita, 378
 Arbor & fructus ejus in semine latent, 97
 Arborea unde originem habent, 97
 Argentum & aurum metallis inclusæ, sibi invicem permixta non jacent, 75
 — cur id non fit, *ibid.*
 — quale inter illa metalla descri-

crimen, *ibid.*
 Arietum semen quid repræsentat, 283
 — in eo infinitus animalculorum numerus, 284
 Arteriæ vocantur vasa, per quæ sanguis ad exteriores defertur partes, 50
 Arterialis sanguis, ex corde proveniens, constat ex materia subtiliori ac fluidiori, quam, quum nondum in cor infusus esset, 55
 Arteriarum tunicæ cur solidæ & densæ, 55
 Asellus, cum lactes emittit, quid de rugis fit, 98
 Asellorum majorum semina masculina cur alius generis piscium ovis foemininis non conjungantur, 98

B.

Balsamorum partes quomodo ad pulmones deferri possunt, 397, 398
 Bituminosa materia, *Veen*, vocata, quomodo in nostris regionibus creata, 196, 197
 — ex quibus partibus constat, 139
 — in quibus locis illa invenitur, 201
 — quomodo illa creata, *ibid.* 202
 Bombycum fila quotuplicia, 411
 — an filum semper ex aliis filis constat, 412
 — qualia sunt, 413
 Bombycum oculi quomodo dispositi, 415
 — membranæ corneæ sunt immobiles, *ibid.*
 — forfices seu dentes descri-

pti, 415, 416
 — organum, ex quo bina fila prodeunt, 417
 — materia, ex qua fila in Bombycum corporibus generantur *ibid.*
 — animalculum volatile ex pupula prodiens quale, 431
 — quot ocellis gaudent in animalcula volatilia mutati, 423
 Bombyx quomodo fila recens confecta locat, 412
 Brabantinæ oves cur æque ac nostræ pulmonum morbis non obnoxia, 406

C.

Calculi vesicæ renumve non plane medicamentis imminui aut conteri possunt, 15
 — acidissimo ac mordacissimo aceto per integrum annum non imminuuntur, *ibid.*
 Calx quid ad formicas abigendas confert, 80
 Calx lenit & tollit tumorem & dolorem ex Scorpii ictu, 177
 Canum partes genitales quomodo constitutæ, 65
 — semen cur tenue & aqueum fit, *ibid.*
 Cancris cur magnis & validis forcibus armati, 192
 Caudatorum animalium caudæ cur circa extremitates tenues, 286
 Cinnamomum cui corporis parti infervit, 408
 Clavis quando magneti adhærebat, 2
 Cochleæ ex ovis prodeunt, 30
 Cochleæ cur calices & cornua terra obsita habeant, 30
 — quo

INDEX RERUM.

— quomodo sub terra repere ac
procedere queant, *ibid.*
— non ex putrefactione delapsa-
rum frondium oriuntur, 31
— cur ineunte æstate plures pro-
veniant, *ibid.*
Eochlea per breve tempus 14. ova
parit, 32
Cœnum ostrei sunt ostrea recens na-
ta, 27
Coffœe potus largiter sumtus quid
efficiat, 127
Corpus rei alicujus microscopio op-
positum quo modo locandum,
41
Creaturæ nullæ, quibus vita conti-
git, sponte, seu ex se proveniunt,
269
Culicis cerebrum magna vasorum
sanguiferorum copia circumsep-
tum, 45
Culices, qui homines & bestias in-
festant, in qua parte corporis
aculeos gerunt, 148
— quotuplex genus, 148, 149
Cuticula exterior, pupulæ formam
exhibens, cui usui vermiculo ser-
vit, 302

D.

Distantia quanta inter stellam
fixam ac Solem, 52

E.

Embryo, ex quo agnus fit, quo-
modo se habet, 87
Exhalatio liquoris ex quibusdam o-
vis, causa, cur nulla animalcula
viva ex iis prodibant, unde orta,
27

Exanguæ animal quales apud Vete-
res, 315
Experientia circa vermiculos, 25
Exfanguia animalia quæ apud Ve-
teres, 104

F.

Farinacea materia quare tam
parva materia in tritici gra-
nis, quorum stramenta rubigine
sunt tacta, invenitur, 23
Fœtus quando formatur, 66
Flexibilia corpora quomodo habent
tenacitatem, 322
Forfices Scorpii cur ferriformes,
106
Formicæ in India Orientali quales
damnum causantur, 79
Formicæ nostræ rubræ non pungunt,
sed mordent, 80
Formica cur cibos congerit, 259
Frigus quomodo sanguinem sistit,
129

G.

Gallinæ ova si non omnia, fal-
tem plurima ad unum cum
gallo gallinaceo coitum fœcun-
dantur, 373
Germanus quidam multa de pulve-
re Sympathetico jactat, 14
Globuli ex vasis in straminis corti-
ce exteriori expulsi, cur nigri-
cantem exhibent colorem, 22
Gravedo unde oritur, 407

INDEX RERUM.

H.

Humanus foetus inclusus est animalculo ex semine virili, 90
 Homines quamvis binis oculis gaudentes, idem objectum bifariam non vident, 175

I.

Iuvenes gallinæ, quando coitum admittunt, 369
 Infans recens natus quomodo artus extendat, 89
 Insulæ novæ quomodo oriri possunt, 208
 Insecta quæ animalia sunt, 277

L.

Lacerta cur apud Veteres non numerata inter insecta, 161
 Lacerta cur celerius gressus promovit, 165
 Lacerta cur millepedam fugit, 176
 Lassitudo unde venit, 164
 Ligna in locis, ubi macis fervatur, quomodo a formicarum morsibus custodienda, 80
 Liquorum juxta vitri oras elevatio unde, 7, 8
 Luporum semen masculinum examinatum, 310

M.

Machina qualis utilis ad Asthmaticos sanandos, 398, & seq.
 Macis folia cur albedine tincta, 79

Magnetes an versus ferrum inclinent, 2
 Magnetis in vitro inclusi pars borealis quando versus Septentrionem vergit, 3, 4
 ——— particula parva, vitro inclusa, ac sub aquæ superficie depressa, parte Boreali, versus Boream vertitur, 6
 Magnes quantum ponderis attollat, 2
 Magnes sub aquæ superficie depressus, ex ferri appropinquatione nullum accipit morum, 7
 Magnetis inclinatio quomodo parvo negotio in actum exeritur, 12
 Mala in corpore quando ex sanguine ortum habent, 129
 Mali semen recentem producit plantam, quæ brevi fit arbor, & mala profert, 97
 Marinus fluxus cur nunc temporis ad majorem elevatur altitudinem, quam ante multos annos observatum fuit, 208
 Mare cur elevatur, 203
 Materia nigricans in stramine exteriore quid sit, 20
 Materia in ovis gallinorum vel aliorum animalium cui fini inservit, 66
 Materia maris seminalis quare lente per testiculum defertur, 99
 Materia sub aquis arenisque latens cur putredini non ita obnoxia, 230
 Medicamina quæ corpori noxia, & quare, *ibid.*
 Membrana animalculorum, quibus intra uterum inclusa jacent, a quibus dependent, 87
 ——— vocantur secundinæ, *ibid.*
 Mercurii infusio in Barometrum quomodo fit, 243
 Me-

INDEX RERUM.

Metallum auri quomodo explorandum, an quidem omnes particulae auri sint, 72

— in eo multae particulae sulphureae sunt, *ibid.*

— cur tetrum habet odorem, 73

Metalla tam solida sunt, ut omnem perspicuitatem respuant, 349

Merempsucheos origo unde forte, 84

Microscopia ad res detegendas rite usurpanda, 94

— quomodo facienda, 91

Millepedes ab Indis sine noxa apprehenduntur, 177

Millepedae ictus an magnum excitat dolorem, 157

Muscae quaedam qua ratione vitra pura adscendant, 42

Mulus quomodo ex coitu oritur, 68

Multipedia animalia quomodo organis in terra vel aqua utuntur, 143

Musca habet magnam antipathiam cum aranea, 166

Muscae licet millenis oculis sint instructae, unum idemque objectum saepius non vident, 174, 175

Muscae nigricantes, quae arbores infestant, examinatae, 364 & seq.

— cur brevis earum vita fuit, *ibid.*

— quare se arboribus applicant, 365

— quot earum genera, & quale discrimen, 266

— ex qua re alimentum quaerunt, *ibid.*

— earum mors unde, 267

— an aqua, earum proprium

alimentum, 268

N.

Natura circa generationem animalium & piscium imo eodemque modo operatur, 96

Nervi optici cur in hominibus extendantur, 45

O.

Oculi cur in summa capitis parte siti, 105

Oculus uterque cur non nisi unum objectum videt, 194

Organa optica in statu naturali corporibus unita, tumorem exhibent sphaericum, exsiccata eundem amittunt, 181

Ostreum cur ut improbum abjicitur, 37

Ova, si ex iis vivis provenirent animalcula, quomodo servanda, 27

P.

Panni nulli cur confici non possunt, comparati cum pannis ex serico factis, 413

Partes quae in ranis ad natationem sunt, 155

Particulae coruscantes in materia bituminosa quid sint, 228, 229

Peripneumonia unde orta, 407

Peruvianum balsamum utile Asthmaticis, 401

Pico mons, quam altitudinem habet, 205

Phlegmata viridia quid sunt, 407

Pili in morbis decidunt, in sanitate crescunt, 124

— qua ratione pruritus efficiunt,

INDEX RERUM.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ficiunt, <i>ibid.</i></p> <p>Pisces cur non solidi neque palato grati sunt, si aliquo tempore mortui, dissecti, 45</p> <p>Pisces non sponte prodeunt, sed semini, & quidem principio rerum creato originem dant, 99</p> <p>Pisces ovipari, ubi ad primum ætatis annum pervenerunt, instructi sunt feminibus masculinis & foemininis, 140</p> <p>Pisces minores cur in majorum alimentum conditi, 145</p> <p>Piscium particulæ in naturali situ quiescentes, vel in quiete turbatæ, quomodo se habent, 44</p> <p>Piscium generatio quando peragitur, 92</p> <p>Piscium sanguis ex quot globulis constat, 217</p> <p>Plagæ in cute lividæ unde oriuntur, 111</p> <p>Planta ex terra evulsa, cur radiculæ oculorum aciem effugiunt, & infringuntur, 35</p> <p>Pulmones hominum cur pluribus obnoxii malis, 403</p> <p>Pulmonum ovium male affectorum quæ causa, 405</p> <p>Pulmonum ovium partes exteriores quales sunt, 404</p> <p>————— posteriores quomodo se repræsentabant, 405</p> <p>————— partes glandulosæ ex quibus vasis conficiuntur, <i>ibid.</i></p> <p>Pulveris Sympatethici cura impossibilis, 132</p> <p>Pulvis Sympatethicus nullius usus, 14</p> <p>————— quomodo in tumores operatur, 16</p> <p>Pupula quid sit, 279</p> <p>Purgantia quare vulgo adhiben-</p> | <p>tur, 126</p> <p>Purgantia medicamenta sæpe adhibita quale damnum pariunt, 130</p> <p>Purgantibus qui utuntur, dein alvo adstricta laborant, 127</p> <p>Pruritus causa quæ, 124</p> <p>Pustulæ in corpore nudo, 125</p> <p style="text-align: center;">R.</p> <p>R Adiculæ ex tritici grano qua openascuntur, 33</p> <p>————— quæ fuerit diameter, <i>ibid.</i></p> <p>————— quomodo constitutæ, <i>ibid.</i></p> <p>————— erant summæ incredibilis, ac vix concipiendæ, 34</p> <p>Ranarum pedes ex ovo quando proveniunt, 86</p> <p>Rana cur variis obnoxia mutationibus, 101</p> <p>Ranae cur ova lente pariunt, 109</p> <p>Res stomacho vel intestinis contentæ, quomodo ad pulmones deferuntur, 397</p> <p>Rhenus cur se in mare exonerare non potest, 203</p> <p>Rhombo-Lingulæ quæ ratione proveniunt, 99</p> <p>Rhomborum arteriola qualem latitudinem habet, 216</p> <p>————— eorum particulæ sanguinæ quali figura præditæ, 226</p> <p>Ros melleus quid sit, 19. & seq.</p> <p>Rotundum corpus minus loci accipit, quam alia corpora, 89</p> <p style="text-align: center;">S.</p> <p>S Alicui m folia qualia examinata, 294</p> <p>————— quos vermes habent, <i>ibid.</i></p> <p>————— qualibus modis instructa, 295</p> <p>————— quo-</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

INDEX RERUM.

- quomodo in interiores
 nodos vermiculi penetrare pos-
 sint, *ibid.*
 Salmonis sanguis qualis, 217, 218
 — quem colorem habet,
ibid.
 Sanguinis cursus in anguilla quomo-
 do investigandus, 51
 Sanguis in tenuiores delatus tunicas,
 quid ibi effecit, 56
 — cur, cum ad venas perve-
 nerit, colorem habet purpureum,
ibid.
 — cur nigricantem repræ-
 sentat colorem, *ibid.*
 Sanguinis cursus in verme, ex quo
 ranæ proveniunt, ubi maxime
 apparet, 109
 Sanguis per cor pressus non minus
 occupat spatium, 111
 Sanguis ex corde quoties uno mi-
 nuto in corpus effunditur, 113
 — quoties unius horæ tem-
 pore, noctidui & decendii spa-
 tio, *ibid.*
 Sanguis quomodo ad singulam cor-
 dis pulsationem dissolvitur, 114
 — cur in animalculo nullus
 ejus videtur motus, 116
 Sanguis coagulatus non modo per
 pulsum cordis moveri posset, sed
 quo restitui queat, 113
 Sanguinis circuitus quomodo facile
 sistitur, 129
 Sanguinis circuitus, quando in ra-
 na sistitur, quando pergit, 155
 Sanguinis circuitus in lacerta dete-
 ctus, 161
 Sanguis in lacerta horæ spatio quo-
 ties ex sanguine protruditur, 162
 Sanguis parvi pisciculi, *Boije* di-
 cti, investigatus, 220
 Sanguinis rotunditas unde, 222
 Sanguis in vena ad cor vectus, an
 in sanguinem arterialem mutari
 possit, nisi prius in corde fuisset,
 223
 Scarabæus, animalculum cæcum,
 39
 Scarabæo cæcior, apud Anglos,
 quis vocatur, 39
 Scarabæorum tunica optica magno
 organorum optidorum numero in-
 structa, 39
 Scarabæi organum tumore instru-
 ctum seu convexum est, 40
 Scarabæus non cæcus, at multas
 perfectiones obtinet, 42
 Scorpio cum Lacerta habet antipa-
 thiam, 161
 Scorpius cur forfices habet, 106
 Scorpius tubo vitreo inclusus mus-
 cis noxam haud infert, 106
 Scorpius cur aculeum incurvum ge-
 stat, 167
 Scorpium aculeus cur facilitate intra
 cutim non protruderetur, 168
 — qua ratione venenum ex-
 primit, *ibid.*
 — quamdiu venenum asser-
 vat, *ibid.*
 — salinæ ejus particulæ no-
 xam corpori inferunt, 169
 — dentes cur brevi articulo
 inhaerent, 170, 171
 Semina masculina animalium quis
 primus inquisivit, 59
 Semen virile quid ad foecundatio-
 nem conferat, 66
 — quare non in utero post
 coitum reperitur, *ibid.*
 Semen virile solum foetus forma-
 tioni inservit, 67
 — muliebri ad semen viri-
 le recipiendum & nutriendum,
ibid.
 Sc-

I N D E X R E R U M.

Semina arborum aliarumque frugum plantas habent inclusas, 89
 Semina quomodo nascuntur, 154
 Semen masculinum lactium Afellorum majorum examinatum, 305
 ——— in eo animalcula detecta, 307
 ——— quam parva illa animalcula sunt, 307, 308
 Serici fila plana quid faciunt, 413
 Splendor pannorum unde, 413
 Squillæ cur habent tunicas corneas admodum molles ac flexiles, 180
 ——— quo alimento utuntur, 183, 184
 Squillarum testa cur non pellucida, 185
 ——— stomachi exitus quomodo instructus, 186
 ——— ventris anatome quæ, *ibid.*
 ——— ova qualia, *ibid.* 187
 ——— ova earum, quæ juxta littera nostra capiuntur, corporis parti inferiori alligata, 188
 Squillarum stomachus qualis pars credita, 189
 ——— os cui usui intervrit, 190
 Squillæ, quæ in sinu mediterraneo capiuntur, cur ova non corporum partibus inferioribus affixa gerant, 188, 189
 ——— quo tempore ovis gravidæ,
 Squillæ nullæ dantur masculæ, 192
 Squillarum copia unde tanta, 193
 Straminis tritici ac frugum corruptio unde, 20, 21
 Succus in vasis discurrentes an videri possunt, 359
 Succus malorum Hesperiorum valet ad tumorem ex Scorpii ictu tollendum, 377

T.

Terræ motus quas mutationes efficiunt, 204
 Testiculi mulierum quid sint, 66
 Testiculi ex quali vase constant, 99
 Thee potus quid in sanguine efficiat, 188
 Triticum adustum quid sit, 22
 ——— quomodo huic malo occurrant agricolæ, *ibid.*
 Tumor planus Scarabæorum cui rei comparatus, 41
 Tumor ex Scorpii ictu quomodo sanandus, 177
 Tunica muscarum corneæ obsitæ magno numero minutissimorum pilorum, 43
 ——— materia in iis quem in finem sit, *ibid.*

V.

Vasa, per quæ sanguis circulari debet, cur valde tenuia esse debent, 52
 Vasa sanguifera in Rhombis qualis crassitie, 215
 Vasa sanguifera quam angusta, 218, 219
 Vasculum in ovo, in quo celer motus ac protrusio creditur animalculi arteriam, & cur non longe a corde remotam esse, 29
 Vena sunt vasa, per quæ sanguis retrogredi incipit, 50
 Venenosa Scorpii materia ex qua parte corporis provenit, 167
 Vermes, qui frumenta infestant, quomodo abigendi, 81

Ver:

INDEX RERUM.

- Vermes , ex quibus ranæ prove-
niunt , cur apti ad sanguinis cir-
cuitum detegendum , 101, 109
Vermis ranalis cur delineandus ,
117
—— in eo clare periodus san-
guinis conspicitur , *ibid.*
—— quare sub nomine *Donder-*
padden denotatur , 118
Vermes quidam indagati , & quid
circa eos observabitur , 322, &
seq.
Vermiculi innumeri in dente mo-
lari , 36
Vermiculi in caseo latentes , & in
pupulas mutati , secundam sub-
eunt mutationem , 203
—— cur involvi debent pelli-
cula duriuscula , *ibid.*

F I N I S.



